

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique

Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)



7 septembre 2026

Sommaire

1. LES AMBITIONS DE LA SOLIDEO ALPES 2030 EN TERMES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	4
1.1. L'excellence environnementale.....	4
1.2. L'innovation	4
1.3. Présentation des principales installations.....	5
1.4. Installations du projet de Briançon-Fort des 3 têtes (05).....	9
1.5. Installations du projet de Briançon-Transport Par Câbles (05)	10
1.6. Installations du projet de Briançon-Abords du parc de la Schappe (05).....	10
2. ANALYSE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE À L'ÉCHELLE DU PROJET	11
2.1. Changement climatique	11
2.2. Modélisation du climat futur.....	11
2.3. Données de projection climatique utilisées pour caractériser le climat futur	12
2.4. Climat futur au niveau de Briançon - Fort des 3 têtes - Transport Par Câbles – Abords du parc de la Schappe (05)	14
3. ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	27
3.1. Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité au changement climatique	27
3.2. Vulnérabilité du projet de Briançon-Fort des 3 têtes - Transport Par Câbles – abords du parc de la Schappe (05)	27
4. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES POLITIQUES LOCALES CLIMAT-ÉNERGIE	30
4.1. Documents de planification en matière de politiques locales climat-énergie.....	30
4.2. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	31
4.3. Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET)	34
4.4. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT).....	35
4.5. Plan Local d'Urbanisme (PLU).....	36
4.6. Documents de gestion des risques naturels.....	39
5. ANNEXE : ETUDE ILOT DE CHALEUR URBAIN	40

Tableaux

Tableau 1 : Complémentarité des objectifs du SRADDET avec la commune de Briançon en termes d'urbanisme, réseaux et servitudes.	32
---	----

Figures

Figure 1 : Plan directeur des sites des JO ALPES 2030.....	6
Figure 2 : Sites des JO ALPES 2030 - Pôle Haute Savoie	7
Figure 3 : Sites des JO ALPES 2030 - Pôle Savoie	8
Figure 4 : Sites des JO ALPES 2030 - Pôle Briançonnais.....	9
Figure 5 : Bilan de l'avancement des programmes du PCAET par EPCI. (Source : Bilan de mi-parcours du PCAET 2024).....	34
Figure 6 : OAP Fort des Têtes	38
Figure 7 : Carte des aléas (Source : PPRn de Briançon).....	39

1. LES AMBITIONS DE LA SOLIDEO ALPES 2030 EN TERMES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1.1. L'excellence environnementale

La candidature des JO ALPES 2030 s'est articulée autour d'engagements forts visant à minimiser l'empreinte carbone et à protéger les écosystèmes alpins. Elle s'inscrit résolument dans la continuité des engagements internationaux, nationaux et régionaux en matière de lutte contre le changement climatique et de préservation de la biodiversité, ainsi que dans la stratégie de durabilité portée par le Comité international olympique.

La feuille de route environnementale des JO ALPES 2030, élaborée et coordonnée par le Secrétariat Général à la Planification Écologique, sous la supervision de la Délégation interministérielle aux Jeux Olympiques et Paralympiques (DIJOP), définira le cadre stratégique destiné à garantir la conformité de l'événement avec les engagements nationaux et régionaux en matière de transition écologique. Elle s'inscrit dans la continuité des engagements nationaux France Nation Verte (SNBC¹, PNACC², SNB³, SNAP⁴, etc.) et des ambitions territoriales (Plan Climat de la Région Sud, Ambition Territoire 2030 de la Région Auvergne Rhône Alpes). Elle fixe le cadre et les grands objectifs à atteindre tant sur le volet événementiel que sur le volet héritage des JO ALPES 2030.

La feuille de route environnementale repose sur un principe central suivant : assurer la cohérence et la complémentarité des actions menées par l'ensemble des parties prenantes, notamment l'État, le Comité d'Organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques, la Solideo Alpes 2030, les collectivités régionales et départementales et les acteurs socio-économiques locaux.

Les travaux sur la feuille de route ont permis d'identifier huit enjeux clés : émissions, énergie, aménagement, écosystèmes et biodiversité, alimentation, eau, « une seule santé » et économie circulaire.

1.2. L'innovation

Les JO ALPES 2030 présentent de nombreux défis aux parties prenantes : tenir les délais impératifs, garantir les budgets prévisionnels et réussir les ambitions environnementales, sociales et

¹ Stratégie Nationale Bas-Carbone

² Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

³ Stratégie Nationale Biodiversité

⁴ Stratégie Nationale pour les Aires Protégées

économiques du programme. Dans sa phase Héritage, ils s'inscrivent dans le temps long avec l'objectif de proposer des réalisations exemplaires en capacité de répondre aux problématiques de l'adaptation aux changements climatiques dans les environnements de Montagne.

Pour répondre à ces enjeux, la Solideo Alpes 2030 a l'ambition de promouvoir une approche différenciante de l'aménagement de la montagne, pour toutes les catégories d'ouvrages, villages olympiques, infrastructures de mobilité ou infrastructures de sports.

La Solideo Alpes 2030 structure cette dynamique avec :

- La création d'un fonds d'innovation, doté d'un budget de 24 M€ (soit 3% des fonds publics) sanctuarisé pour accompagner le développement et la mise en œuvre sur le programme d'ouvrage de solutions innovantes ;
- La mise en place d'un comité d'innovation, structure statutaire de la Solideo Alpes 2030. Il sera composé de 15 membres issus de la gouvernance, du monde de l'entreprise, de l'innovation et de structures académiques, qui gèrera l'instruction des propositions et l'affectation des ressources financières du fond ;
- Une stratégie d'innovation.

Cette stratégie prévoit 3 modes d'intervention :

- **Mode n°1** : Financement d'une innovation proposée par les MOA, MOE ou entreprises intervenant sur un ouvrage du programme, afin d'aller au-delà des objectifs fixés.
- **Mode n°2** : Lancement d'appel à projets transversaux préparé par la Solideo Alpes 2030 sur des thématiques majeures de la phase héritage de notre programme.
- **Mode n°3** : Création de plateforme d'innovation sur les sites olympiques, qui pourraient accueillir des solutions innovantes proposées par les écosystèmes régionaux.

Les parties prenantes du programme sont donc invitées à proposer de nouvelles solutions, à modifier leurs pratiques, au-delà de la mise en œuvre de référentiels déjà balisés, à tester des technologies de rupture, en respectant les 5 fondamentaux suivants :

- Des innovations permettant de faire progresser l'état de l'art et les savoir-faire ;
- Des innovations générant des impacts sur les objectifs du programme ou produisant des externalités positives ;
- Des innovations pouvant être mises en œuvre ou testées dans la phase Jeux Olympiques, avec une bonne maîtrise des risques ;
- Des innovations pouvant être maintenues dans les phases d'exploitation de l'ouvrage ;



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

-
- Des innovations pouvant être diffusées largement avec une capacité de répliquabilité nationale et internationale sur des projets équivalents.

1.3. Présentation des principales installations

La Figure suivante présente la localisation des principaux sites concernés par le programme des JO Alpes 2030 et situe les emprises d'intervention dans leur contexte territorial.

Elle distingue notamment les installations de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Pôle Savoie et Pôle Haute Savoie), ainsi que celles de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Pôle Briançonnais).



Solideo Alpes 2030

| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

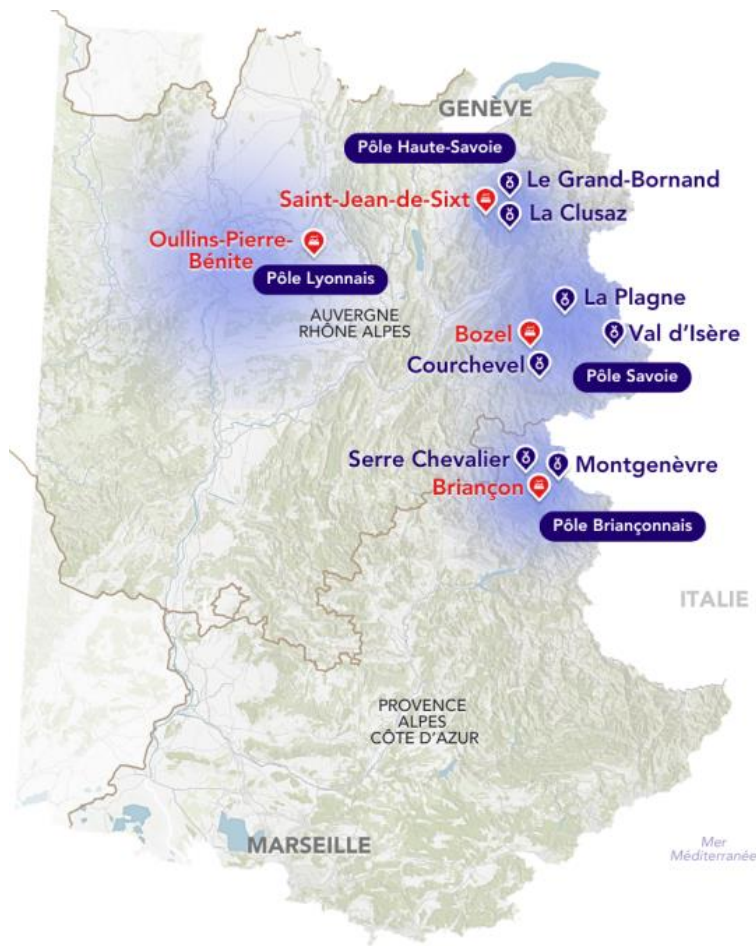
Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Figure 1 : Plan directeur des sites des JO ALPES 2030

Solideo Alpes 2030

| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)



Solideo Alpes 2030
Société de livraison
des ouvrages olympiques



Cartographie des sites



Village des athlètes



Site de compétition

Solideo Alpes 2030
| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

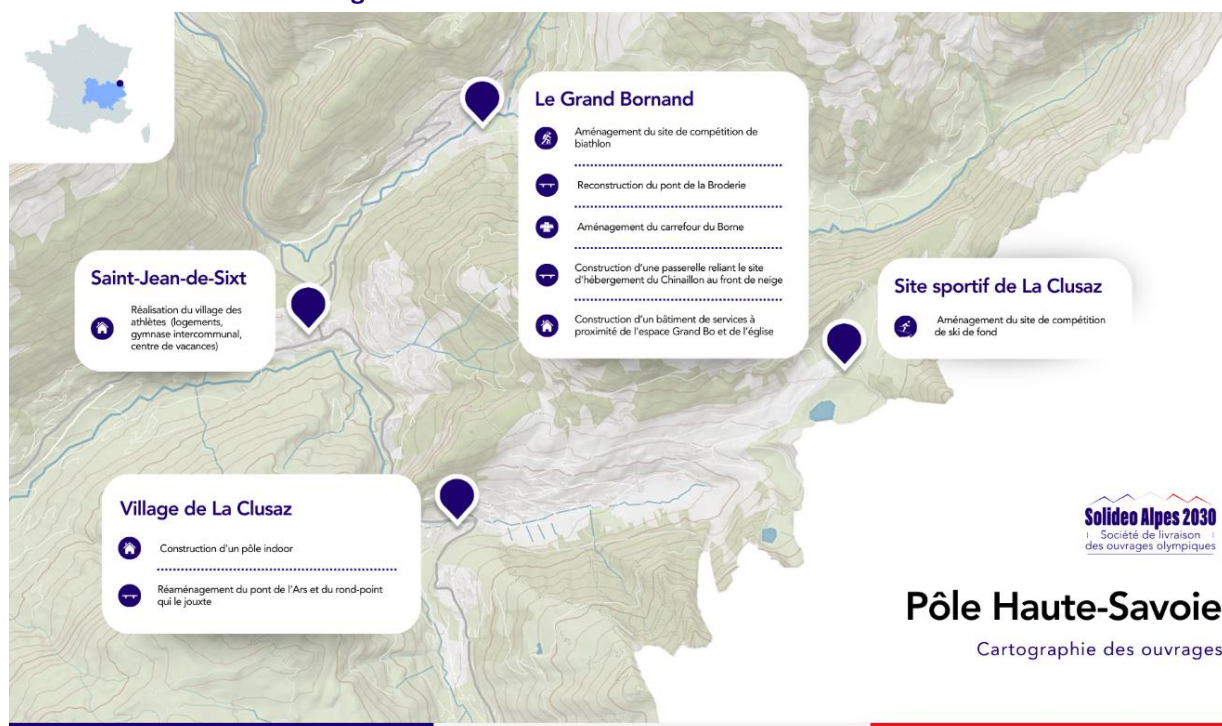
Source : SOLIDEO ALPES 2030

1.3.1. Région Auvergne-Rhône-Alpes

Le pôle Haute-Savoie accueillera notamment :

- les épreuves de ski de fond et de biathlon ;
- un hébergement pour les athlètes au village olympique de Saint-Jean-de-Sixt ;
- des installations de transport (aménagement du carrefour, construction d'une passerelle, reconstruction de ponts).

Figure 2 : Sites des JO ALPES 2030 - Pôle Haute Savoie



Le pôle Savoie accueillera notamment :

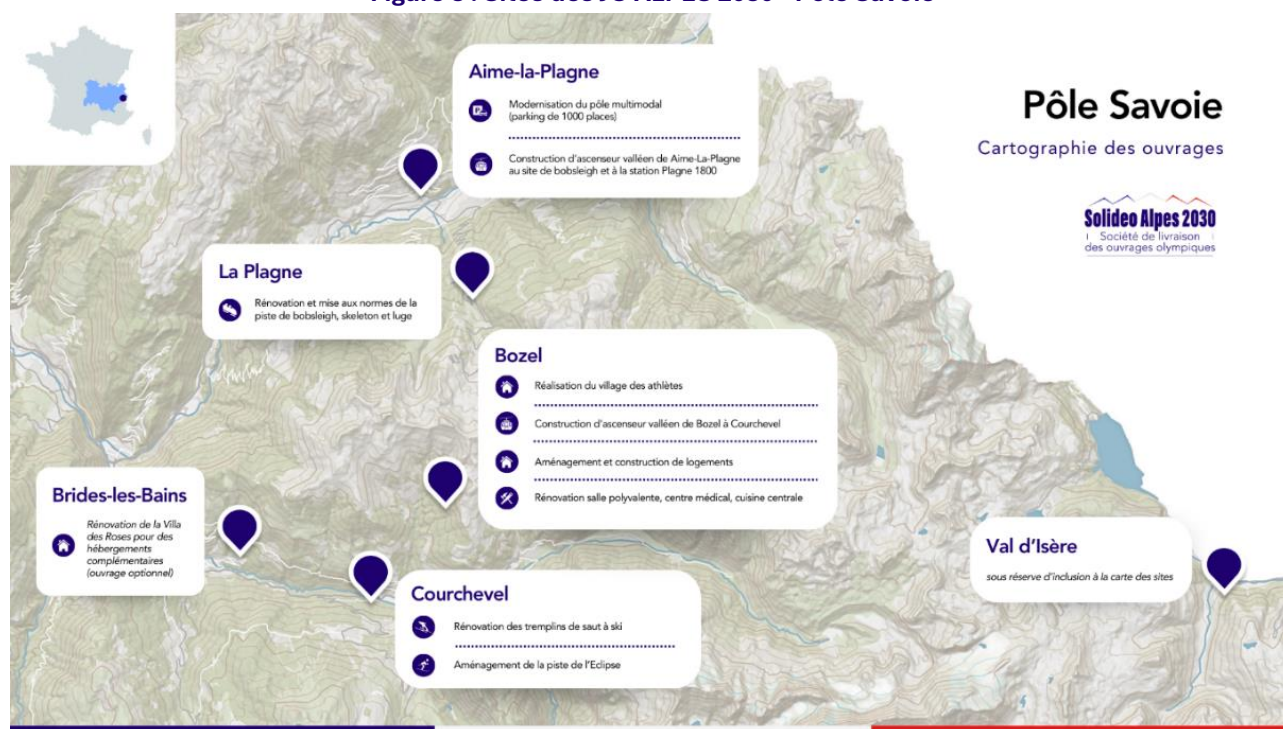
- les épreuves de ski alpin, de bobsleigh, de luge, de skeleton ;
- un hébergement pour les athlètes au village olympique sera à Bozel ;
- des installations de transport (transports par câble à La Plagne et à Bozel).

Solideo Alpes 2030

| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Figure 3 : Sites des JO ALPES 2030 - Pôle Savoie



1.3.2. Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le pôle Briançonnais accueillera notamment :

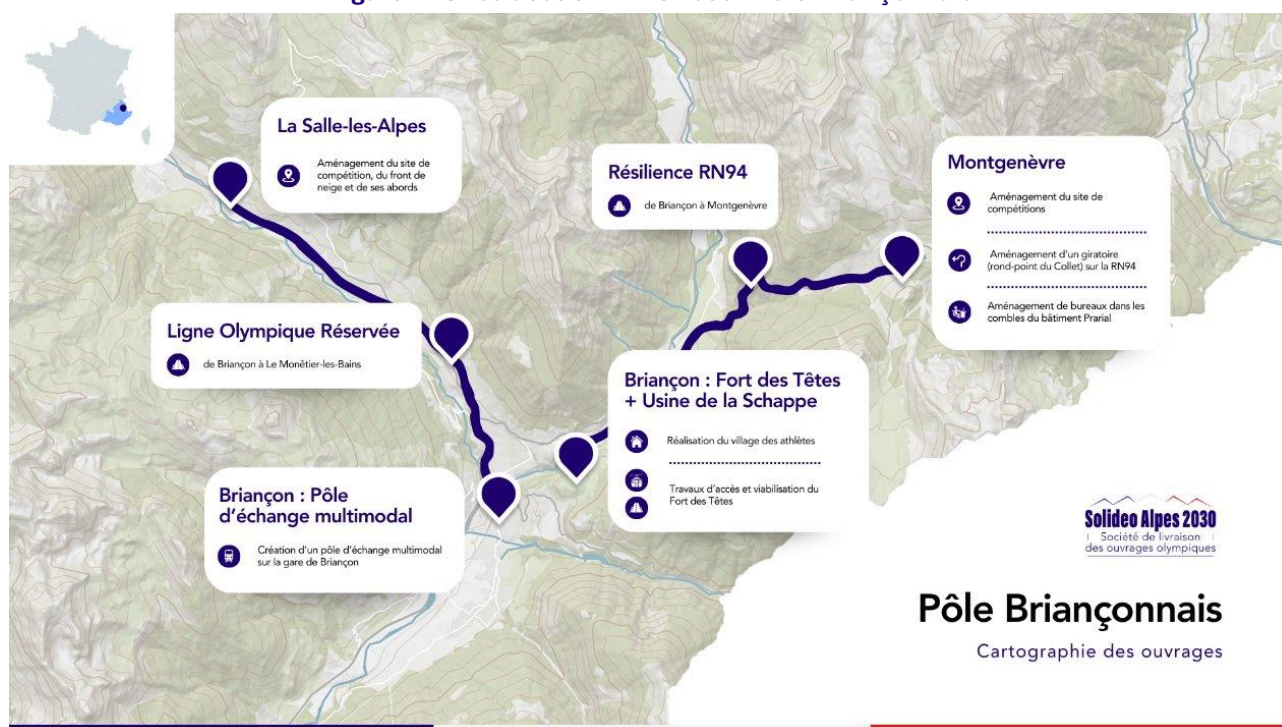
- Les épreuves de ski slopestyle, snowboard, slalom géant parallèle, skicross ainsi que l'half-pipe,
- Un hébergement d'athlètes en village olympique au niveau du site du Fort des 3 têtes,
- Un aménagement des abords du parc de Schappe,
- Des installations de transport (ascenseur valléen / Transport Par Câble pour relier les abords du parc de la Schappe au Fort des 3 Têtes) et une ligne de Bus à Haut Niveau de Service / Ligne Olympique Réservée pendant les JO Paralympiques 2030) depuis Briançon jusqu'à Monêtier-les-Bains.

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Figure 4 : Sites des JO ALPES 2030 - Pôle Briançonnais



Source : SOLIDEO ALPES 2030

1.4. Installations du projet de Briançon-Fort des 3 têtes (05)

La commune de Briançon accueillera les aménagements suivants pour lesquels SOLIDEO ALPES 2030 est MOA :

- Aménagements du Fort des 3 têtes avec construction d'extension pour accueillir un village olympique d'athlètes :
 - ⇒ Travaux de création d'infrastructures :
 - Galerie d'accès sous le bastion sud
 - Parking sur la zone d'emprise de l'ancien champ de tir à l'est du fort
 - ⇒ Travaux de mise à niveau d'infrastructures existantes :
 - Réhabilitation de bâtiments pour la création de logements et/ou de services
 - Sécurisation et restauration des remparts du Fort des 3 Têtes

Solideo Alpes 2030
| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

-
- Rénovation de la route d'accès au fort depuis la route départementale RD902 sur un linéaire de 1,6 km avec un élargissement sur certaines portions.

1.5. Installations du projet de Briançon-Transport Par Câbles (05)

La commune de Briançon accueillera les aménagements d'un ascenseur valléen (également désigné TPC : Transport Par Câble) pour relier les abords du parc de la Schappe au Fort des Trois Têtes pour lequel SOLIDEO ALPES 2030 est MOA. Les aménagements prévus dans le cadre du projet seront :

⇒ Travaux de création d'infrastructures :

- Gare de départ au droit du parc de la Schappe (ville basse)
- Gare intermédiaire au niveau de la cité Vauban (ville haute)
- Gare d'arrivée au Fort des 3 Têtes
- Tronçon du TPC, d'un linéaire total d'environ 1 000 m, pour relier les abords du parc de la Schappe au fort des 3 têtes

1.6. Installations du projet de Briançon-Abords du parc de la Schappe (05)

Les aménagements prévus dans le cadre du projet d'aménagement des abords du parc de Schappe seront :

⇒ Travaux de mise à niveau d'infrastructures existantes :

- Rénovation des revêtements de chaussée des aires de stationnement autour de l'ancienne usine de la Schappe (place Galice Bey et parking de la Schappe en particulier).

2. ANALYSE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE À L'ÉCHELLE DU PROJET

2.1. Changement climatique

Depuis 1900 environ, **toutes les parties de la planète se réchauffent**, mais pas au même rythme, et en particulier la hausse de la température moyenne des terres est plus élevée que celle des océans, et celle de la France métropolitaine (+ 1,5°C) est plus élevée que celle du globe (+1°C).

Le **GIEC** indique qu'à l'échelle planétaire, le changement climatique s'est mis en marche depuis les années 1850-1900 début de l'ère industrielle et de l'émission dans l'atmosphère de gaz à effet de serre par les activités humaines, qu'il est aujourd'hui déjà mesurable, et qu'il s'accroîtra plus ou moins rapidement en fonction de l'intensité des émissions anthropiques à venir.

2.2. Modélisation du climat futur

Les évolutions climatiques futures s'établissent à partir de choix de projections climatiques correspondant à **différents scénarios RCP** d'émission de gaz à effet de serre (Representative Concentration Pathways) et à **différents modèles climatiques** (couples de modèles Mondiaux/Régionaux).

La France s'est dotée d'une Trajectoire de réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique : **TRACC**. Définie à partir du scénario tendanciel RCP8.5 selon les scientifiques du GIEC, elle doit servir de référence à toutes les actions d'adaptation menées en France. L'Arrêté du 23 janvier 2026 fixe la TRACC pour la France métropolitaine, en référence à l'ère préindustrielle :

- +2,0°C en 2030
- +2,7°C en 2050
- +4,0°C en 2100

Les modèles de circulation générale (GCM) sont utilisés à l'échelle de la planète. Pour affiner leur diagnostic, les climatologues produisent des simulations régionalisées (RCM). Les résultats climatiques (T°C et Précipitations) sont basés sur 6 modèles globaux issus de l'ensemble CMIP5 (GIEC, 2013) et 9 modèles régionaux RCMs (les 8 mêmes que DRIAS-2020 et le nouveau HadREM3-GA7-05), conduisant à 17 couples GCM/RCM distincts sélectionnés par les comités d'experts. Ces couples de modèles constituent des « **narratifs climatiques** » représentant chacun un futur climatique possible.

Les données sont régionalisées à l'échelle des territoires, par maille dites « SAFRAN », d'une unité surfacique de 8km x 8km.

L'approche est assortie d'**incertitudes** qui demeurent importantes pour notamment les extrêmes climatiques et la répartition saisonnière des précipitations. Ces incertitudes justifient de raisonner davantage en plages de valeurs et en scénarios contrastés, plutôt qu'en valeur absolue moyenne.

Ce choix est cohérent avec le dernier rapport du GIEC (AR6), bien que celui-ci s'appuie désormais sur les scénarios socio-économiques (SSP). Le RCP 8.5, intégré dans les 17 couples GCM/RCM, présente en effet un niveau de forçage radiatif comparable à celui du scénario SSP5-8.5 du CMIP6.

Météo-France fournit, grâce à son portail national de référence **DRIAS**, l'évolution des données climatiques. Les évolutions des données hydrologiques futures sont également disponibles et issues du programme **Explore2** développé par l'INRAE/OiEAU, à partir des projections des données climatiques du DRIAS d'une part, et de modélisations hydrologiques à l'échelle des bassins versants, et d'une analyse statistique multi-modèles des résultats, d'autre part.

2.3. Données de projection climatique utilisées pour caractériser le climat futur

Comme le recommande le DRIAS, travailler en « tendance » nécessite de considérer les évolutions des paramètres de préférence, exprimées en valeurs moyennes climatiques et hydrologiques sur plusieurs années ou en fréquences de phénomènes, et privilégier les analyses en écarts relatifs (%) plutôt qu'en valeur absolue, et entre une **période de référence passée (1976-2005)** suffisamment documentée en termes de données hydrographiques, et différents horizons temporels futurs.

Afin de garantir une présentation synthétique et proportionnée aux enjeux du projet, l'analyse ne reprend pas de manière exhaustive l'ensemble des évolutions possibles des paramètres climatiques et des aléas associés. Une **sélection ciblée des paramètres climatiques et des projections jugés les plus pertinents a ainsi été réalisée** pour le présent document. Ce choix a été établi au regard des caractéristiques du projet et des enjeux susceptibles d'influencer sa vulnérabilité au changement climatique, selon les critères suivants :

Le niveau de risque naturel auquel le projet est actuellement soumis et qui pourrait être augmenté par les effets du changement climatique

- Le contexte montagnard du projet
- La nature même du projet, notamment ses installations ou fonctionnalités qui pourraient présenter une vulnérabilité aux effets du changement climatique

- La disponibilité de la donnée dans les portails publics (DRIAS/Explore2)

Les données de paramètres climatiques, de leurs projections et d'aléas climatiques jugés **peu pertinents** (vulnérabilité du projet à priori faible à nulle) **et écartés** sont par exemple les données relatives :

- Au réchauffement climatique conduisant à des températures extrêmes (nombre annuel de jours très chauds $\geq 35^{\circ}\text{C}$ car cet indicateur globalement nul à l'altitude du projet est voué à ne pas/peu augmenter en 2100), ou à la montée du niveau de la mer, non adaptés au contexte montagnard,
- A la sécheresse des sols ou au feu de végétation, dont la sensibilité des futures installations est a priori globalement nulle, et vouée à ne pas / peu augmenter en 2100 à ce stade des connaissances
- etc.

Dans la perspective d'évaluer la vulnérabilité et les modalités d'adaptation du projet au changement climatique aux niveaux de réchauffement de la TRACC +4°C France Métropolitaine **les projections des paramètres climatiques disponibles suivants ont en revanche été retenues et étudiées :**

- Températures - Moyenne saisonnière
 - ⇒ Indicateur de **l'évolution générale de la température** saisonnière
- Températures - Nombre de jours de Gel par an (où la température minimale de la journée est < 0°C)
 - ⇒ indicateur principal de l'éventuelle baisse / augmentation future du **nombre de jours (d'hiver) où la neige pourrait commencer à fondre**
- Températures - Nombre de jours d'hiver (Décembre/Janvier/Février) où la température moyenne journalière est > Percentile 95 de la période de référence
 - ⇒ Indicateur principal de l'éventuel **refroidissement / réchauffement hivernal** apprécié au regard de l'évolution du nombre de jours d'hiver dont la température journalière dépasse les températures les plus élevées de la période de référence (5% les plus chaudes)
- Températures - Nombre de nuits où la température minimale journalière > 20°C
 - ⇒ Indicateur principal de l'éventuel **refroidissement / réchauffement hivernal** apprécié au regard de l'évolution du nombre de jours d'hiver (nuits) dont la température minimale journalière reste > 20°C
- Précipitations - Cumul saisonnier
 - ⇒ Indicateur principal de l'éventuel évolution des hauteurs de précipitations saisonnières contribuant à la **recharge en eau des réservoirs** pour la production de neige de culture
- Précipitations - Cumul de neige annuel (en équivalent en eau)
 - ⇒ Indicateur principal de l'éventuel **refroidissement / réchauffement hivernal** apprécié au regard de l'évolution des hauteurs de précipitations solides annuelles
- Précipitations - Extrême 24h (intensité)
 - ⇒ Indicateur principal de l'évolution des **risques naturels** associés aux phénomènes de ruissellement, crues de nant et coulées de laves solides



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

-
- Vents violents - Nombre de jours annuel où la vitesse du vent moyenne journalière est > Percentile 95 de la période de référence
 - ⇒ Indicateur de l'évolution des **risques naturels** associés aux phénomènes de tempêtes

Les **horizons temporels** retenus pour évaluer l'évolution des paramètres climatiques étudiés sont les suivants : 2030, 2060 et 2100. Le choix de retenir l'horizon temporel 2060 est motivé par un souci de cohérence de temporalité avec celle à retenir dans les études socioéconomiques (durée d'exploitation des installations retenue en général).

Les projections des paramètres climatiques présentées dans la suite du document sont traitées par un outil développé par la société Antea Group : Climatea, exploitant les données des portails DRIAS et Explore2. Elles sont issues d'une approche par narratifs climatiques, basée sur des niveaux de réchauffement (TRACC).

2.4. Climat futur au niveau de Briançon - Fort des 3 têtes - Transport Par Câbles – Abords du parc de la Schappe (05)

Au regard des installations prévues dans le cadre du projet, de son altitude (environ 1 400 m), et du niveau de risque naturel identifié dans son voisinage, la sensibilité à priori du projet au changement climatique concerne principalement :

- L'exposition des installations aériennes du projet aux vents forts ;
- L'exposition des installations aux fortes températures en période estivale (ilots de chaleur) ;
- Une sensibilité aux risques naturels (inondations et mouvement/glissement de terrains).

2.4.1. Choix des narratifs climatiques

La sélection des narratifs climatiques futurs est basée sur une analyse des 17 modèles disponibles selon leur positionnement respectif dans une matrice d'écart, par rapport à la période pré-industrielle, des résultats de leurs projections pour les paramètres « précipitations été » et « précipitations hiver », et pour un niveau de réchauffement choisi à +4°C France Métropolitaine.

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Choix des narratifs

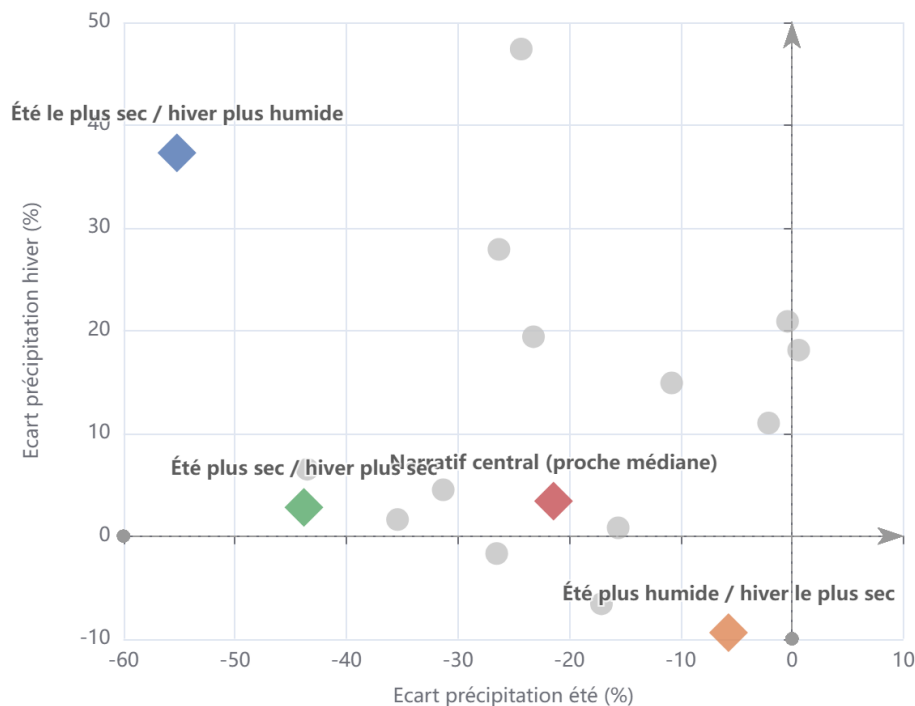
Briançon Projet 2 - Réfection des accès - 17 modèles GCM-RCM · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Sélection de 4 narratifs parmi les 17 modèles à partir de l'écart de précipitation été/hiver (TRACC +4°C vs historique) : 3 extrêmes couvrant le nuage et 1 modèle central proche de la médiane.

Ecarts des précipitations TRACC +4°C vs historique

4 narratifs (losanges) sur 17 modèles GCM-RCM



Narratifs retenus

- ◆ **Été le plus sec / hiver plus humide**
 MPI-M-MPI-ESM-LR|CLMcom-CCLM4-8-17
- ◆ **Été plus humide / hiver le plus sec**
 NCC-NorESM1-M|IPSL-WRF381P
- ◆ **Été plus sec / hiver plus sec**
 IPSL-IPSL-CM5A-MR|SMHI-RCA4
- ◆ **Narratif central (proche médiane)**
 CNRM-CERFACS-CNRM-CM5|CNRM-ALADIN63



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.2. Températures - Moyenne saisonnière

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Température moyenne saisonnière

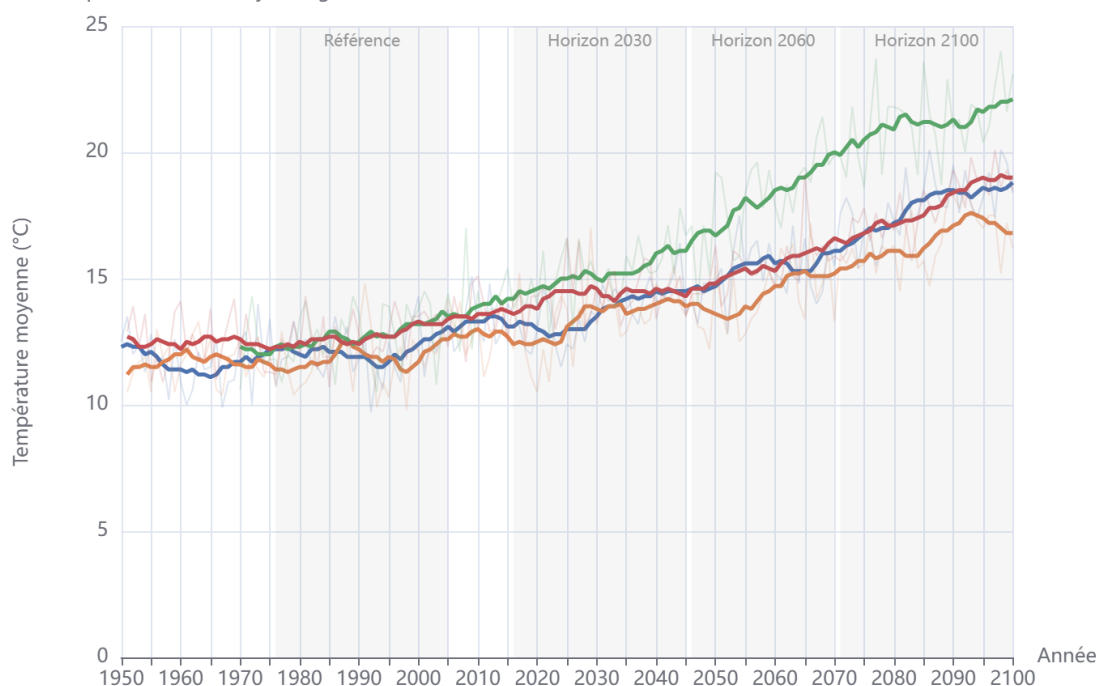
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Température moyenne saisonnière - Été

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (°C)	2030	2060	2100
■ Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	12.1	+1.6 +13 %	+3.5 +29 %	+5.8 +48 %
■ Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	11.9	+1.6 +13 %	+2.7 +23 %	+4.6 +39 %
■ Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	12.8	+2.5 +19 %	+5.7 +45 %	+8.4 +66 %
■ Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	12.7	+1.6 +13 %	+3.0 +23 %	+5.1 +40 %

Solideo Alpes 2030
| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

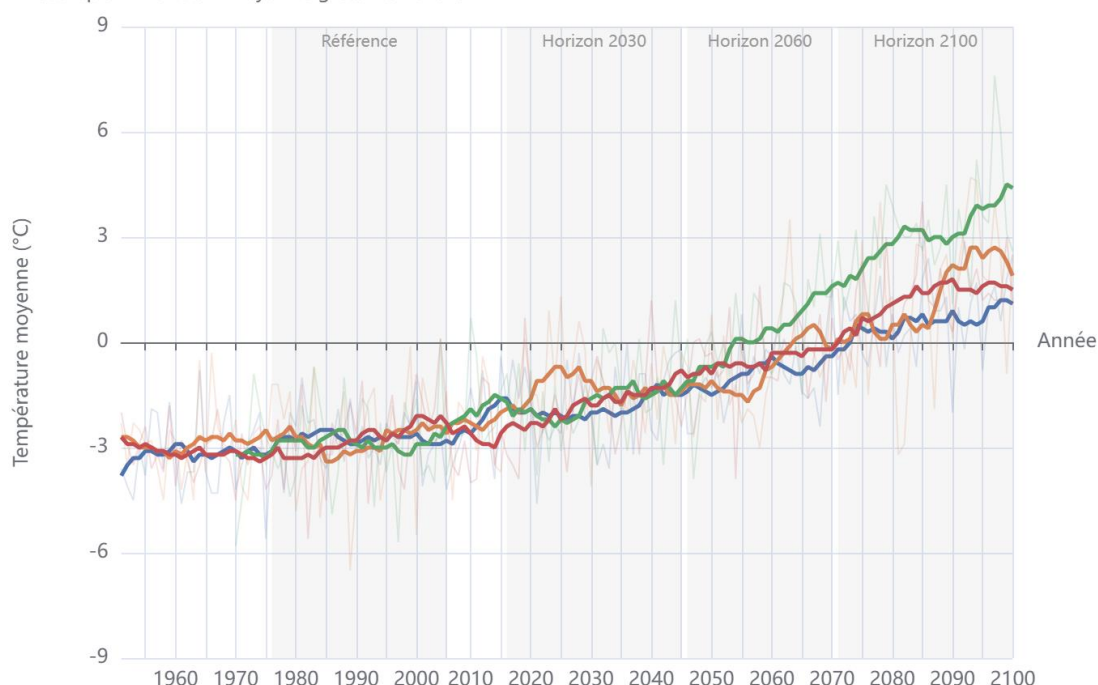
Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution des températures moyennes estivales suit une tendance généralisée à la hausse par rapport à la période de référence pour l'ensemble des 4 narratifs, dans des proportions de l'ordre de +15 % en 2030, +30 % en 2060, et +45 % en fin de siècle.

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Température moyenne saisonnière - Hiver

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (°C)	2030	2060	2100
■ Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	-2.7	+1.0 -35 %	+2.0 -72 %	+3.3 -122 %
■ Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	-2.7	+1.4 -53 %	+2.1 -79 %	+3.9 -146 %
■ Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	-2.9	+1.3 -44 %	+3.4 -116 %	+6.0 -206 %
■ Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	-2.6	+0.8 -31 %	+2.3 -89 %	+3.9 -147 %

NB : ne pas tenir compte sur cette fiche exceptionnellement des valeurs indiquées en % - Conflit valeurs négatives / valeurs positives



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution des températures moyennes hivernales suit une tendance généralisée à la hausse par rapport à la période de référence pour l'ensemble des 4 narratifs, pouvant passer de valeurs négatives à des valeurs légèrement positives et de l'ordre de +4 °C d'ici la fin de siècle.



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.3. Températures - Nombre de jours de Gel par an

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Nombre de jour de gel par an

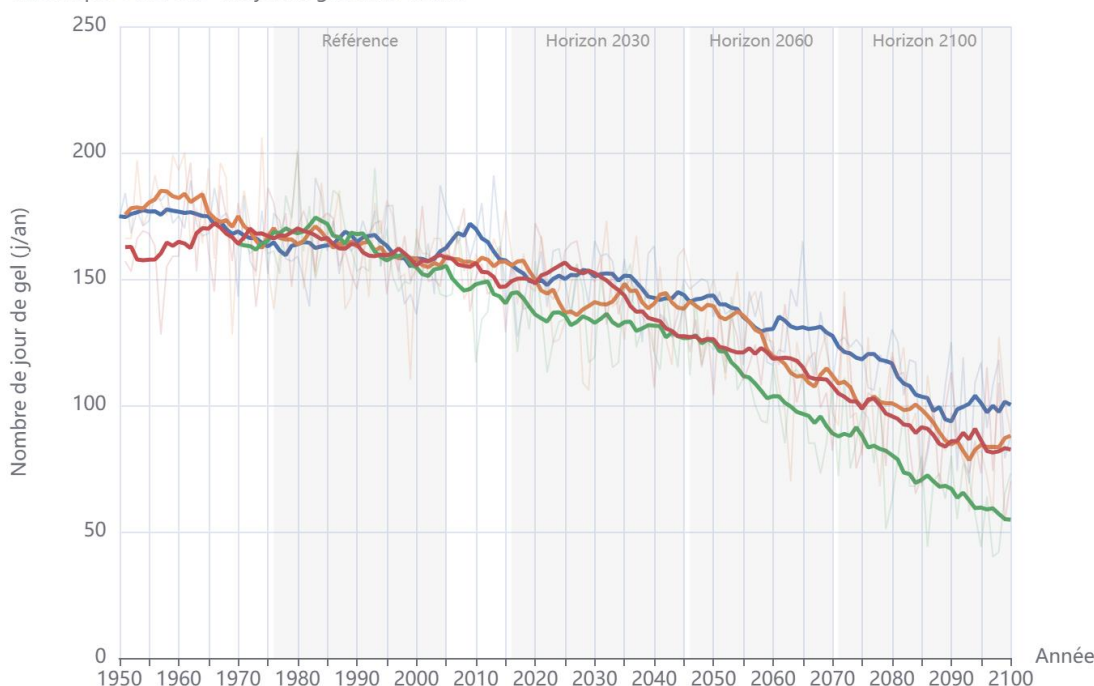
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Nombre de jour de gel par an

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (j)	2030	2060	2100
Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	163	-15 -9 %	-30 -19 %	-56 -34 %
Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	162	-18 -11 %	-41 -25 %	-68 -42 %
Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	163	-30 -18 %	-59 -36 %	-91 -56 %
Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	162	-17 -11 %	-47 -29 %	-71 -44 %

Solideo Alpes 2030
| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution du nombre de jour de gel par an suit une tendance généralisée à la baisse par rapport à la période de référence pour l'ensemble des 4 narratifs, dans des proportions de l'ordre de -12 % en 2030, -27 % en 2060, et -43 % en fin de siècle.



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.4. Températures - Nombre de jours d'hiver > Percentile 95 de la période de référence

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Jours anormalement chauds en hiver

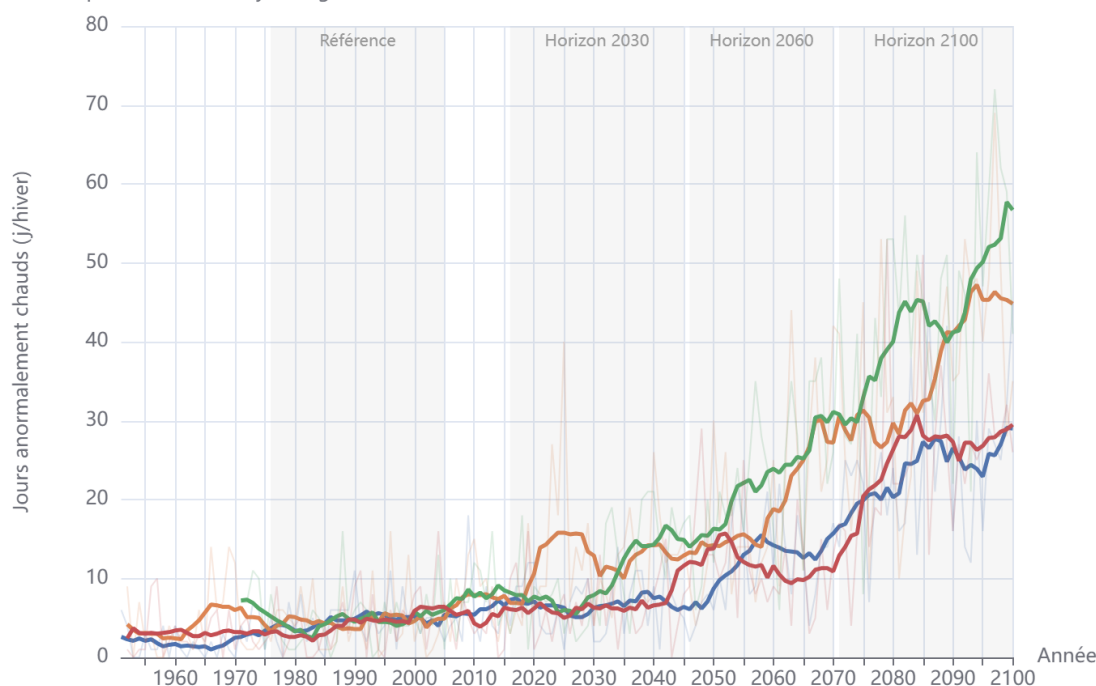
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Jours anormalement chauds en hiver

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (j)	2030	2060	2100
Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	5	+2 +51 %	+9 +196 %	+20 +436 %
Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	5	+8 +183 %	+17 +365 %	+32 +697 %
Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	5	+6 +128 %	+19 +418 %	+39 +853 %
Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	5	+2 +46 %	+8 +186 %	+21 +463 %

Solideo Alpes 2030
| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution du nombre de jour d'hiver (décembre / janvier / février) où la température dépasse le percentile 95 de la température d'hiver de la période de référence suit une tendance généralisée à la hausse par rapport à la période de référence pour l'ensemble des 4 narratifs, dans des proportions de l'ordre de +100 % en 2030, +280 % en 2060, et +600 % en fin de siècle.



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.5. Températures - Nombre de nuits > 20°C

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Nuit chaude ($\geq 20^{\circ}\text{C}$)

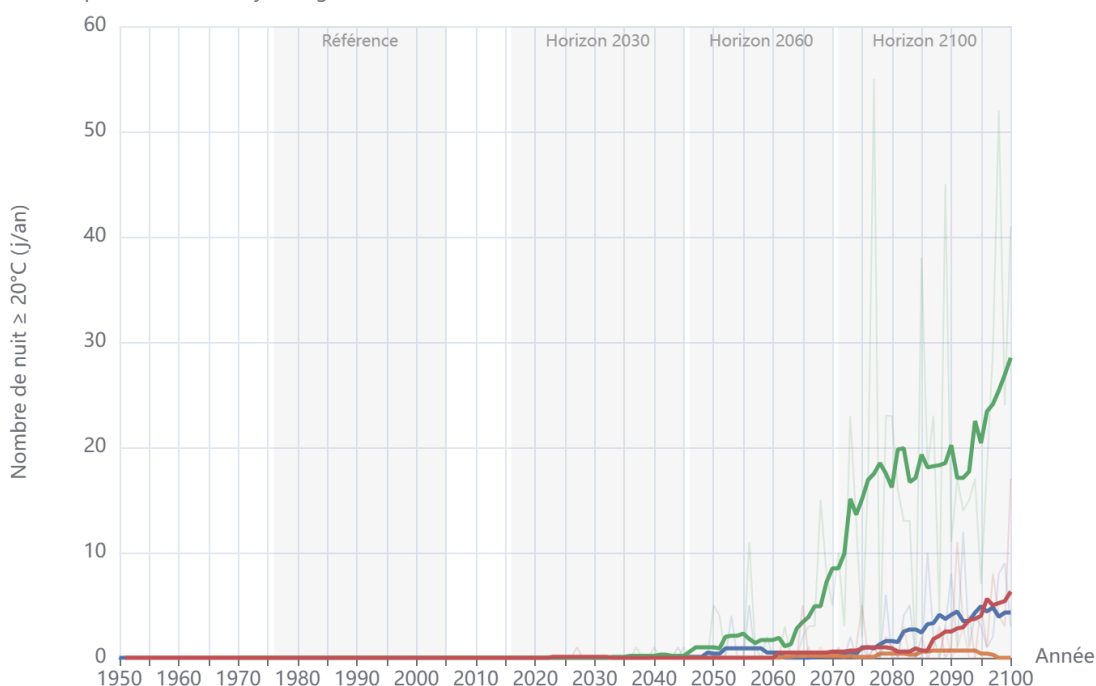
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Nuit chaude ($\geq 20^{\circ}\text{C}$)

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (j)	2030	2060	2100
Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	0	+0 -	+0 -	+3 -
Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	0	+0 -	+0 -	+0 -
Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	0	+0 -	+4 -	+19 -
Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	0	+0 -	+0 -	+2 -



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

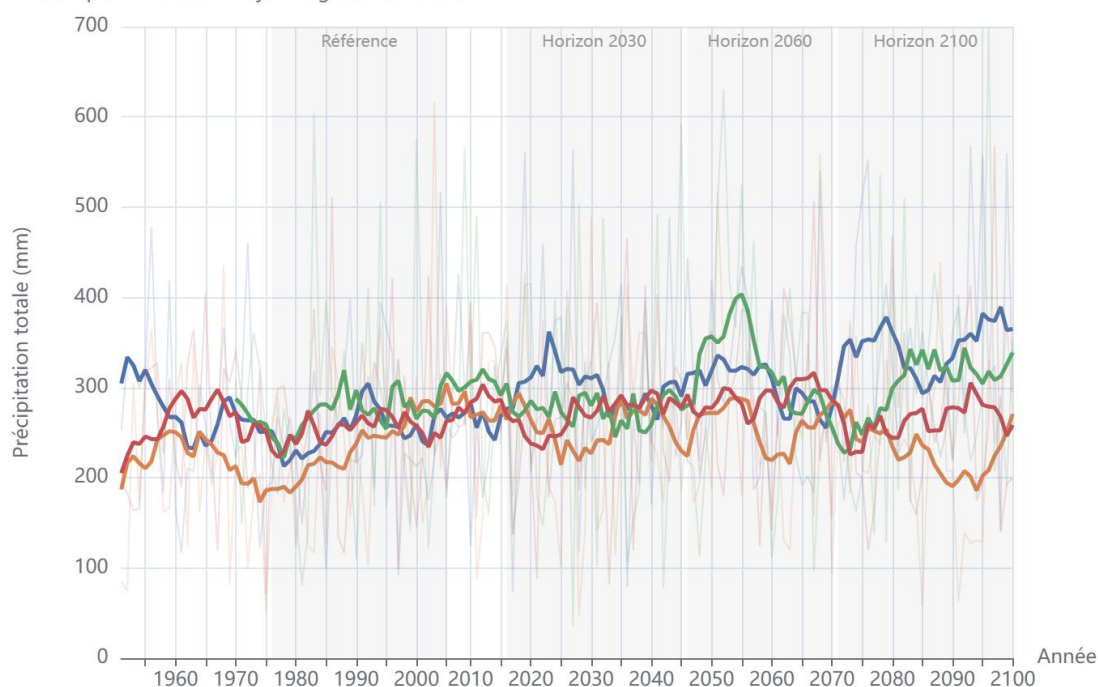
L'évolution du nombre de nuits où la température dépasse 20°C par an suit une tendance généralisée à la hausse par rapport à la période de référence pour l'ensemble des 4 narratifs (0 jours), avec l'apparition d'un nombre de jours non nul dès 2060 pour 1 des 4 narratifs, et pour 3 des 4 narratifs la fin de siècle.

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.6. Précipitations - Cumuls saisonnier et annuel

Précipitation totale saisonnière - Hiver

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (mm)	2030	2060	2100
■ Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	253	+48 +19 %	+58 +23 %	+89 +35 %
■ Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	245	+13 +5 %	+14 +6 %	-13 -5 %
■ Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	269	+14 +5 %	+28 +10 %	+32 +12 %
■ Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	256	+12 +5 %	+27 +11 %	+8 +3 %

Solideo Alpes 2030
| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution des précipitations saisonnières hivernales suit une tendance globalement à la hausse par rapport à la période de référence, dans des proportions de l'ordre de +7 % en 2030, +12 % en 2060 et +14 % en fin de siècle.

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Précipitation totale saisonnière

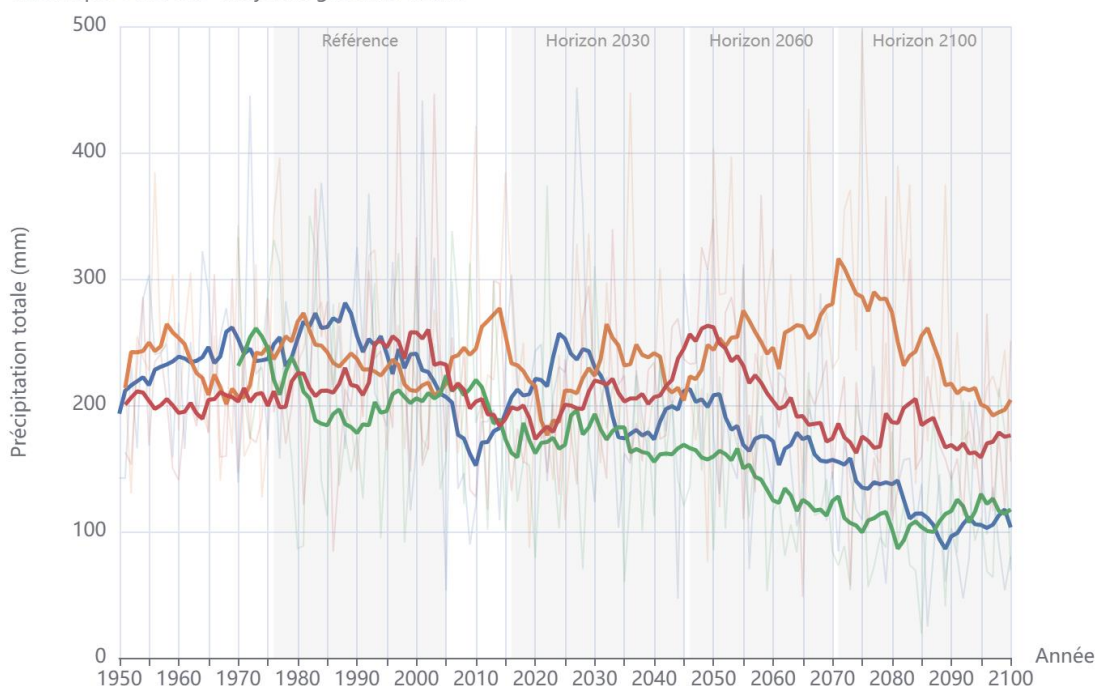
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Précipitation totale saisonnière - Été

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (mm)	2030	2060	2100
■ Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	245	-35 -14 %	-73 -30 %	-130 -53 %
■ Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	239	-18 -8 %	+27 +11 %	+6 +2 %
■ Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	199	-29 -14 %	-61 -31 %	-89 -45 %
■ Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	229	-27 -12 %	-18 -8 %	-52 -23 %



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution des précipitations saisonnières estivales suit une tendance globalement à la baisse en fin de siècle par rapport à la période de référence pour 3 des 4 narratifs, dans des proportions de l'ordre de -13 % en 2030, -23 % en 2060 et -40 % en fin de siècle, le 4^{ème} narratif présentant une tendance à la hausse, faible, de l'ordre de +2% en fin de siècle.

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Précipitation totale annuelle

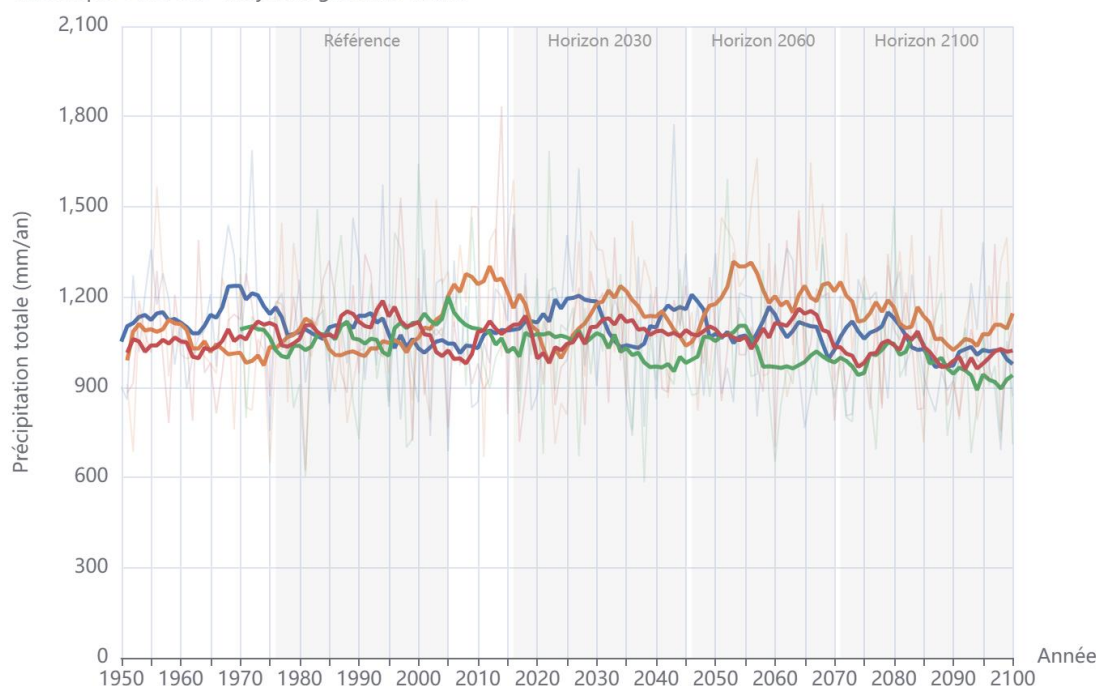
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Précipitation totale annuelle

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (mm)	2030	2060	2100
■ Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	1081	+59 +5 %	-5 -0 %	-49 -5 %
■ Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	1076	+46 +4 %	+130 +12 %	+36 +3 %
■ Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	1071	-34 -3 %	-61 -6 %	-99 -9 %
■ Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	1095	-20 -2 %	-24 -2 %	-86 -8 %

Les 4 narratifs retenus ne présentent pas la même tendance de futurs climatiques par rapport à la période de référence, 3 d'entre eux présentent en effet une tendance à la baisse, globalement assez faible de l'ordre de -5% sans évolution marquée entre 2030, 2060 et 2100, plus forte en fin de siècle pour 2 d'entre eux (environ -10%), le 4ème présentant une tendance à la hausse, faible, de l'ordre de +3% en fin de siècle.



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.7. Précipitations - Cumul de neige annuel (en équivalent en eau)

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Précipitation solide totale annuelle

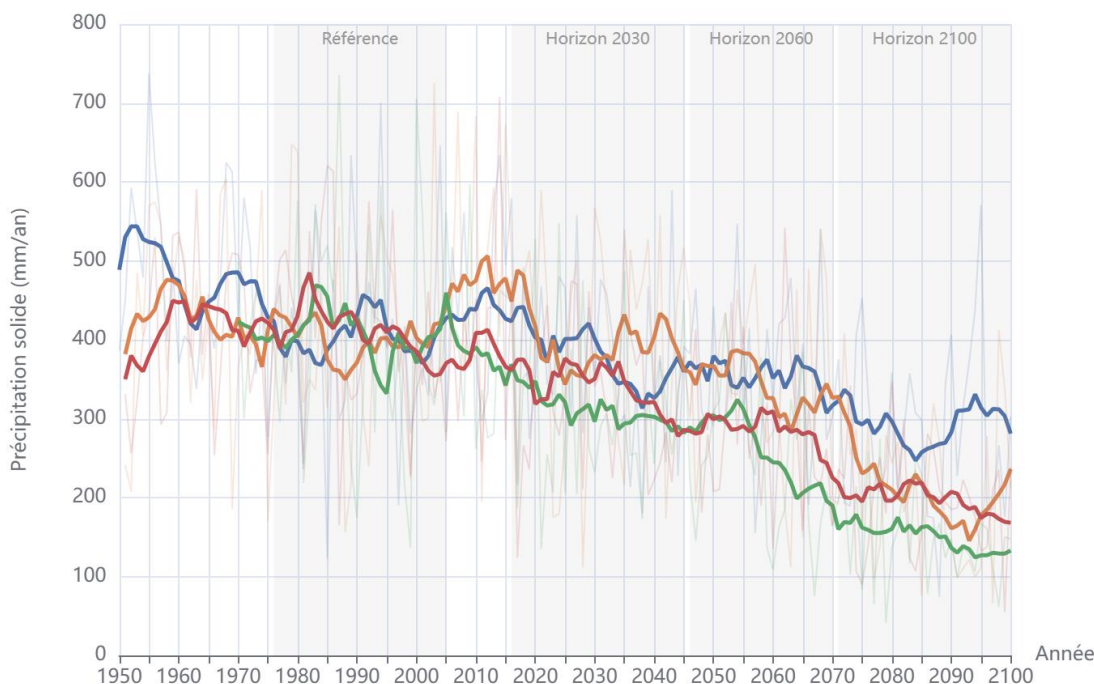
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Précipitation solide totale annuelle

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (mm)	2030	2060	2100
Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	403	-30 -7 %	-52 -13 %	-115 -29 %
Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	401	-6 -2 %	-73 -18 %	-192 -48 %
Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	407	-92 -23 %	-173 -42 %	-257 -63 %
Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	413	-79 -19 %	-145 -35 %	-215 -52 %



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution des cumuls de neige annuel (en équivalent en eau) suit une tendance généralisée à la baisse par rapport à la période de référence, dans des proportions de l'ordre de -12 % en 2030, -25 % en 2060 et -48 % en fin de siècle.



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.8. Précipitations - Extrême 24h annuel

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Précipitation extrême sur 24 h

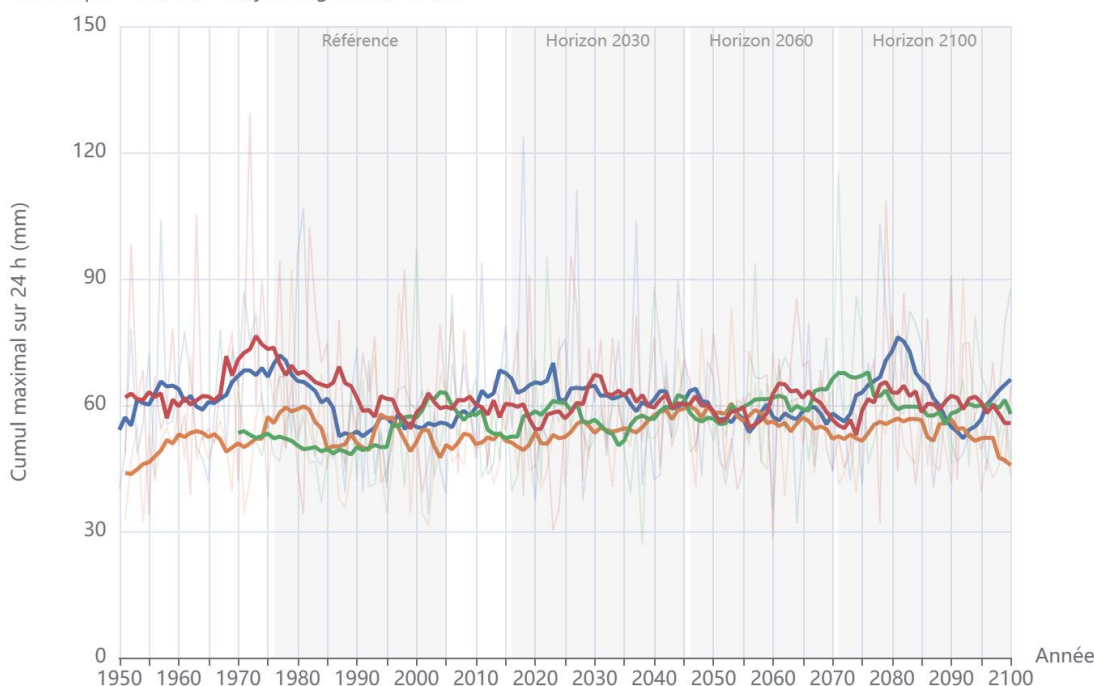
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Précipitation extrême sur 24 h

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (mm)	2030	2060	2100
Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	58	+6 +10 %	-1 -2 %	+6 +10 %
Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	55	+0 +0 %	+1 +1 %	-2 -3 %
Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	53	+5 +9 %	+9 +18 %	+9 +18 %
Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	62	-1 -2 %	-3 -5 %	-2 -3 %



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

L'évolution du cumul des précipitations extrêmes sur 24h suit une tendance à la hausse par rapport à la période de référence pour 2 des 4 narratifs, dans des proportions de l'ordre de +10 % en 2030 et +15 % en fin de siècle, ou une légère tendance à la baisse pour les 2 autres narratifs, de l'ordre de -3 % en fin de siècle.



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

2.4.9. Vents violents - Nombre de jours annuels > Percentile 95 de la période de référence

Solideo Alpes 2030

Société de livraison
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Vent violent (vitesse maximale annuelle)

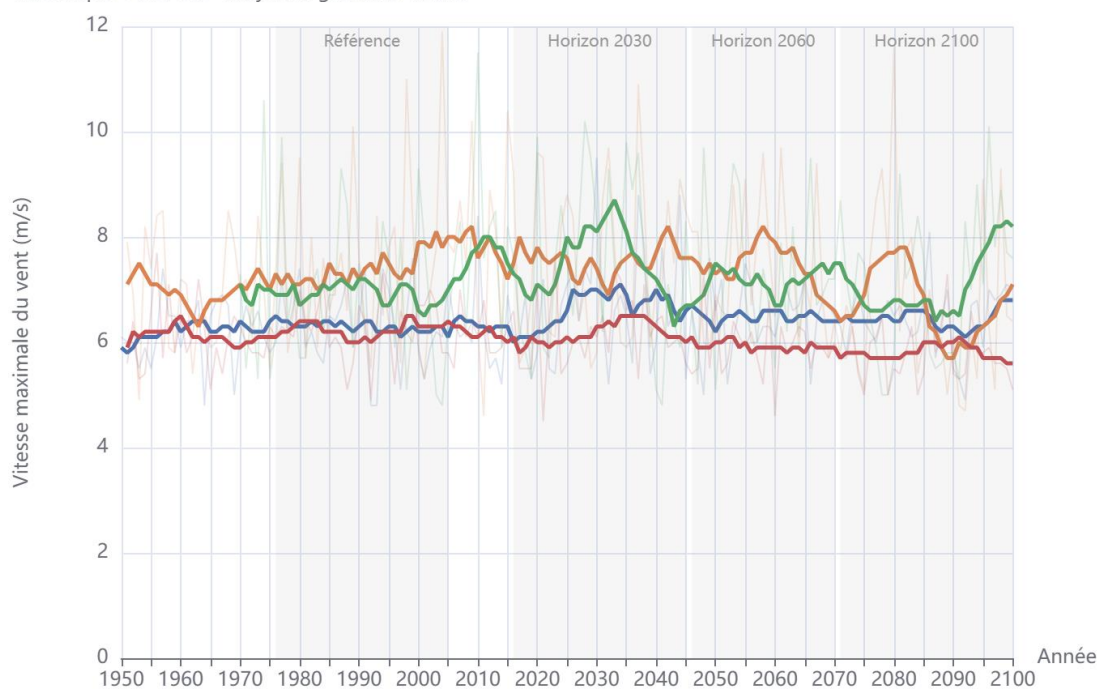
Briançon Projet 3 - TPC - Schappe - Approche narratif · 4 narratifs · DRIAS RCP8.5, correction ADAMONT-France



Trajectoire lissée (moyenne glissante 10 ans) de chaque narratif, avec la variation par horizon.

Vent violent (vitesse maximale annuelle)

Historique + RCP8.5 - moyenne glissante 10 ans



Variation par narratif (Δ vs référence 1976-2005)

Narratif	Réf. (m/s)	2030	2060	2100
■ Été le plus sec / hiver plus humide MPI-M-MPI-ESM-LR CLMcom-CCLM4-8-17	6	+0 +6 %	+0 +2 %	+0 +2 %
■ Été plus humide / hiver le plus sec NCC-NorESM1-M IPSL-WRF381P	7	+0 +1 %	-0 -5 %	-1 -10 %
■ Été plus sec / hiver plus sec IPSL-IPSL-CM5A-MR SMHI-RCA4	7	+1 +8 %	+0 +5 %	+0 +3 %
■ Narratif central (proche médiane) CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 CNRM-ALADIN63	6	-0 -1 %	-0 -6 %	-0 -8 %

L'évolution du nombre de jours annuels où la vitesse du vent dépasse le percentile 95 de la vitesse des vents de la période de référence, suit une tendance globalement peu marquée et proche de zéro.

3. ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

3.1. Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité au changement climatique

La méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité du projet au changement climatique consiste à :

- Identifier le niveau de risque naturel auquel les installations du projet sont actuellement soumises et qui pourrait être augmenté par les effets du changement climatique ;
- Prendre en compte le contexte montagnard du projet et son cortège d'aléas spécifiques ;
- Prendre en compte la nature même du projet, notamment ses installations ou fonctionnalités qui pourraient présenter une vulnérabilité aux effets du changement climatique ;
- S'assurer de la disponibilité de la donnée climatique dans les portails publiques (DRIAS/Explore2).

3.2. Vulnérabilité du projet de Briançon-Fort des 3 têtes - Transport Par Câbles – abords du parc de la Schappe (05)

3.2.1. Risques naturels en lien avec les paramètres climatiques

3.2.1.1. Risques naturels actuellement présents

Au regard du Plan de Prévention des Risques Naturels Muti- Briançon approuvé le 8 janvier 2009, certains éléments du projet sont concernés par un risque naturel induit par :

- Briançon-Fort des 3 têtes :
 - Mouvements de terrain
- Briançon-Transport Par Câbles et Briançon-Abords du parc de la Schappe :
 - Les mouvements de terrain
 - Les inondations

D'après le site Géorisques du Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature, les éléments du projet sont concernés par le risque des aléas :

- Briançon-Fort des 3 têtes :
 - Mouvement de terrain
 - Retrait-gonflement des argiles (risque faible)
- Briançon-Transport Par Câbles et Briançon- Abords du parc de la Schappe :
 - Inondation par une crue torrentielle ou à la montée rapide de cours d'eau
 - Mouvement de terrain
 - Retrait-gonflement des argiles (risque faible)

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), ne mentionne pas d'autres risques naturels non abordés dans le PPRN ou sur Géorisques.

Une étude de risques naturels a été réalisée par SOLIDEO et est jointe à la notice d'impact du dossier de demande d'examen au cas par cas du projet.

3.2.1.2. Évolution des risques naturels

3.2.1.2.1 *Avalanches, Chute de blocs, Glissements de terrain, Retrait / gonflement des argiles*

Au regard des évolutions des paramètres climatiques précisées ci-avant, telles que l'augmentation des températures notamment hivernales (+70 % en 2030, +100 % en 2060, +150 % en fin de siècle, ou bien chute du nombre de jour de gel par an : -20 % en 2030, -35 % en 2060, et -50 % en fin de siècle, par rapport à la période de référence), ou celle des précipitations extrêmes sur 24h associées à certains narratifs climatiques (+13 % en 2030, +17 % en 2060 et +22 % en fin de siècle, par rapport à la période de référence), l'exacerbation des phénomènes d'avalanche et de mouvements de terrain est attendue.

La vulnérabilité des installations du projet est actuellement moyenne et pourrait avoir augmenté à la fin du siècle.

Par ailleurs, le risque RGA étant identifié sur la commune, le dimensionnement des fondations des installations du projet prendra en compte ce risque et conduira à intégrer les mesures nécessaires à son acceptabilité.

3.2.1.2.2 *Inondation par débordement direct (crue de plaine) ou ruissellement*

Au regard des Plans de Prévention des Risques Naturels disponibles, l'implantation des installations du projet n'est pas sensible au risque d'inondation par débordement direct (crue de plaine) ou ruissellement.

L'évolution du cumul des précipitations extrêmes sur 24h, paramètre climatique susceptible d'être à l'origine d'inondation, est contrasté (+22 % en fin de siècle pour 3 des 4 narratifs, -1 % pour le 4^{ème}, par rapport à la période de référence).

3.2.2. Ilots de chaleur et de fraîcheur urbain

L'analyse macroscopique du projet Fort des Têtes - Briançon a permis d'identifier **deux secteurs prioritaires** au regard du phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) : le Fort des Têtes et le parking de l'usine de Schappe. Les autres aménagements du programme (transport par câble, réhabilitation de l'accès au Fort) ont quant à eux été jugés d'incidence négligeable à faible sur l'ICU, du fait de leur faible artificialisation, de leur implantation en milieu boisé ou de leur emprise sur des voiries existantes.

Les résultats orientent les enjeux de la démarche « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) proposée pour chacun des deux secteurs. Sur le Fort des Têtes, la vigilance porte prioritairement sur :

- La limitation de l'imperméabilisation liée aux nouveaux cheminements (choix de matériaux clairs et perméables, ombrage par plantation) ;
- Le traitement de l'albédo des toitures rénovées, dans le respect des contraintes patrimoniales du site classé ;
- La création d'îlots de fraîcheur accessibles, aujourd'hui absents du site, pour améliorer le confort des futurs usagers.

Sur les abords du parc de la Schappe, les enjeux ERC portent principalement sur :

- Le remplacement de l'enrobé foncé existant par un enrobé clair et des pavés enherbés sur les places de stationnement ;
- La limitation de l'imperméabilisation de la surface actuellement en graviers ;
- La préservation et la valorisation de la zone de fraîcheur existante en bordure de la Durance.

L'étude complète est présentée en annexe de la présente étude.

3.2.3. Vents violents

La vulnérabilité des installations du projet aux vents violents est prise en compte dans les études de conception.

Au regard des projections climatiques actuellement disponibles, l'évolution du nombre de jours annuels durant lesquels la vitesse du vent dépasse le percentile 95 de la période de référence, est peu marquée, voire proche de zéro. Il ne semble par conséquent pas pertinent, à ce stade, d'envisager des mesures d'adaptation complémentaires spécifiques liées au changement climatique.

4. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES POLITIQUES LOCALES CLIMAT-ÉNERGIE

4.1. Documents de planification en matière de politiques locales climat-énergie

En France, plusieurs documents de planification fixent des orientations d'adaptation au changement climatique et de résilience auxquelles les projets doivent être compatibles, conformes ou qu'ils doivent prendre en compte.

À l'échelle régionale, le **SRADDET** (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) fixe les objectifs suivants :

- L'adaptation au changement climatique,
- La préservation des ressources en eau,
- La réduction de la vulnérabilité des territoires,
- La gestion des risques naturels,
- La sobriété foncière,
- Les continuités écologiques,
- La résilience énergétique.

Certaines régions disposent également de documents généralement non opposables juridiquement mais constituant des références à prendre en compte :

- Stratégies régionales climat-air-énergie,
- Feuilles de route régionales adaptation,
- Plans régionaux de résilience, etc.

À l'échelle intercommunale, le **PCAET** (Plan Climat-Air-Énergie Territorial) évalue l'intégration locale de la résilience, en identifiant :

- Les vulnérabilités climatiques du territoire,
- Les risques actuels et futurs,

- Les objectifs d'adaptation,
- Les actions de résilience à mettre en œuvre par les collectivités et acteurs locaux.

À l'échelle de l'aménagement du territoire, le **SCoT** traduit territorialement les enjeux d'adaptation et de résilience :

- Limitation de l'exposition aux risques,
- Gestion économe du foncier,
- Préservation des zones d'expansion des crues,
- Gestion de la ressource en eau,
- Réduction des îlots de chaleur,
- Développement de la nature en ville.

À l'échelle communale, le **PLU / PLUi** constitue un document opposable aux projets, en intégrant :

- Des orientations d'aménagement et de programmation (OAP) « climat » ou « résilience »,
- Des prescriptions relatives aux risques naturels,
- La gestion des eaux pluviales,
- Des espaces de renaturation,
- Des obligations de végétalisation,
- Des règles liées aux îlots de chaleur.

Les **documents de gestion des risques** à prendre également en compte, lorsqu'ils existent, sont les suivants :

- PGRI : Plan de Gestion des Risques d'Inondation,
- SLGRI : Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation,
- PAPI : Programme d'Actions de Prévention des Inondations,
- StePRiM : Stratégie Territoriale pour la Prévention des Risques en Montagne.

4.2. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Elaboré par la Région, le SRADDET définit en particulier les objectifs à moyen et long terme en matière de :

- D'équilibre et d'égalité des territoires et de désenclavement des territoires ruraux ;
- De gestion économe de l'espace et de lutte contre l'artificialisation des sols ;
- D'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional ;
- D'air, de lutte contre le changement climatique, de maîtrise et de valorisation de l'énergie ;
- De protection et de restauration de la biodiversité ;
- De prévention et de gestion des déchets.

Le SRADDET intègre les logiques et le contenu de plusieurs schémas régionaux thématiques et notamment le SRCE.

Son élaboration et sa mise en place sont notamment régis par les articles L.4251-1 à L.4051-11 et R.4251-1 à R-4251-17 du code général des collectivités territoriales.

Les modalités d'élaboration du SRADDET sont prévues par délibération du conseil régional à l'issue d'un débat au sein de la conférence territoriale de l'action publique (L4251-2).

Plusieurs acteurs sont associés à l'élaboration du projet du SRADDET et notamment un comité composé de représentants des collectivités territoriales et de leurs groupements compétents en matière de collecte et de traitement de déchets, d'organismes publics et d'organisations professionnelles concernées, d'éco-organismes et d'associations agréées de protection de l'environnement (L4251-5).

Le site d'implantation du projet est concerné par les mesures et les objectifs du SRADDET de la région PACA, approuvé par arrêté préfectoral le 15 octobre 2019 et une première modification approuvée par arrêté préfectorale le 3 juillet 2025.

L'urbanisme, les réseaux et les servitudes et leurs enjeux correspondants sont présents et formulés dans les divers objectifs du SRADDET :

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Tableau 1 : Complémentarité des objectifs du SRADDET avec la commune de Briançon en termes d'urbanisme, réseaux et servitudes.

Objectif	Domaine principal	Domaine accessoire
Objectif 4 : Renforcer les grands pôles économiques, touristiques et culturel	Implantation d'infrastructures d'intérêt régional et stratégie aéroportuaire	Equilibre des territoires
Objectif 5 : Définir et déployer la stratégie régionale d'aménagement économique	Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols	Lutte contre le changement climatique
Objectif 8 : Conforter les projets à vocation internationale des métropoles et les projets de coopération transfrontalière	Equilibre des territoires	/
Objectif 17 : Préserver les identités paysagères et améliorer le cadre de vie des habitants	Equilibre des territoires	Protection et restauration de la biodiversité Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols
Objectif 20 : Accompagner le développement de « territoires intelligents » avec des services numériques utiles aux habitants, aux visiteurs et aux entreprises	Equilibre des territoires	/
Objectif 22 : Contribuer au déploiement de modes de transport propres et au développement des nouvelles mobilités	Qualité de l'air	Intermodalité et mobilités de personnes et de marchandises
Objectif 23 : Faciliter tous les types de reports de la voiture individuelle vers d'autres modes plus collectifs et durables	Intermodalité et mobilités de personnes et de marchandises	Qualité de l'air
Objectif 29 : Soutenir les fonctions d'équilibre des centralités locales et de proximité	Equilibre des territoires	Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols
Objectif 30 : Mettre en réseau les centralités, consolider les relations, les coopérations et réciprocity au sein des espaces et entre eux	Equilibre des territoires	Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols
Objectif 34 : Préserver la qualité des espaces ruraux et naturels et l'accès aux services dans les centres locaux de proximité	Equilibre des territoires	Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols
Objectif 36 : Réinvestir les centres-villes et centres-bourgs par des stratégies intégrées	Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols	Equilibre des territoires Habitat
Objectif 38 : Développer avec l'ensemble des AOMD une information facilement accessible, une	Intermodalité et mobilités des personnes et des marchandises	/

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Objectif	Domaine principal	Domaine accessoire
billettique simplifiée, une tarification harmonisée et multimodale		
Objectif 39 : Fluidifier l'intermodalité par l'optimisation des pôles d'échanges multimodaux	Intermodalité et mobilité des personnes et des marchandises	Qualité de l'air
Objectif 40 : Renforcer la convergence entre réseaux et services, en lien avec la stratégie urbaine régionale	Intermodalité et mobilité des personnes et des marchandises	Qualité de l'air
Objectif 41 : Déployer des offres de transports en commun adaptées aux territoires, selon trois niveaux d'intensité urbaine	Intermodalité et mobilité des personnes et des marchandises	Qualité de l'air Equilibre des territoires
Objectif 42 : Rechercher des complémentarités plus étroites et une meilleure coordination entre dessertes urbaines, interurbaines et ferroviaires.	Intermodalité et mobilité des personnes et des marchandises	/
Objectif 43 : Accompagner les dynamiques territoriales avec des offres de transport adaptées aux évolutions sociodémographiques (en cohérence avec la stratégie urbaine régionale)	Intermodalités et mobilités des personnes et des marchandises	Désenclavement des territoires ruraux Equilibre des territoires
Objectif 46 : Déployer un réseau d'infrastructures en site propres couplées à des équipements d'accès et de stationnement en cohérence avec la stratégie urbaine régionale	Intermodalités et mobilités des personnes et des marchandises	Qualité de l'air
Objectif 47 : Réduire la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, l'artificialisation des sols et l'étalement urbain	Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols	Lutte contre le changement climatique
Objectif 55 : Structurer les campagnes urbaines et veiller à un développement harmonieux des territoires sous pression	Equilibre des territoires	Gestion économe de l'espace et réduction de l'artificialisation des sols
Objectif 57 : Promouvoir la mise en tourisme des territoire	Equilibre des territoires	Désenclavement des territoires ruraux
Objectif 65 : Refonder le pacte territorial de l'eau, de l'énergie et des solidarités environnementales pour donner à chaque territoires les capacités de son développement	Equilibre des territoires	Protection et restauration de la biodiversité.
Objectif 66 : S'accorder sur une stratégie cohérente des mobilités avec les AOM et définir les modalités de l'action	Intermodalités et mobilités des personnes et des marchandises	/
Objectif 68 : Rechercher des financements innovants pour pérenniser le développement des transports collectifs	Intermodalités et mobilités des personnes et des marchandises	Equilibre des territoires

4.3. Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET)

Le PCAET (Plan Climat Air Énergie Territorial) du Briançonnais, adopté en 2020 pour la période 2020-2026, constitue la feuille de route du territoire pour faire face au changement climatique, réduire les émissions de gaz à effet de serre et développer les énergies renouvelables. Il a été élaboré à l'échelle du PETR du Briançonnais, des Écrins, du Guillemois et du Queyras, avec une déclinaison spécifique pour la Communauté de communes du Briançonnais.

Ce plan s'articule autour de plusieurs priorités :

- La réduction des consommations d'énergie, notamment dans les logements et bâtiments tertiaires ;
- Le développement des mobilités durables afin de limiter les émissions liées aux transports ;
- L'augmentation de la production locale d'énergies renouvelables (hydroélectricité, solaire, biomasse, etc.) ;
- L'adaptation du territoire de montagne aux effets du réchauffement climatique ;
- La préservation des ressources naturelles et de la qualité de l'air.

Le PCAET répond à des enjeux particulièrement importants pour le Briançonnais, territoire déjà fortement touché par le réchauffement climatique, avec une hausse des températures supérieure à la moyenne nationale et des impacts visibles sur l'enneigement, les ressources en eau et les activités économiques de montagne.

Le PCAET de la communauté de communes du Briançonnais a été soumis à un premier bilan de mi-parcours en 2024. Il ressort de cette évaluation au titre du bilan global que malgré une absence d'animation à l'échelle des trois EPCI sur la première année (2019), les actions au plan d'action ont été engagées par les EPCI montrant une adéquation entre le plan d'action du PCAET et les enjeux de chaque territoire. Ainsi en 2024 pour la communauté de communes du Briançonnais (CCB), 25 programmes sur 35 du PCAET ont été conduits.

Solideo Alpes 2030

| Société de livraison |
des ouvrages olympiques

Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

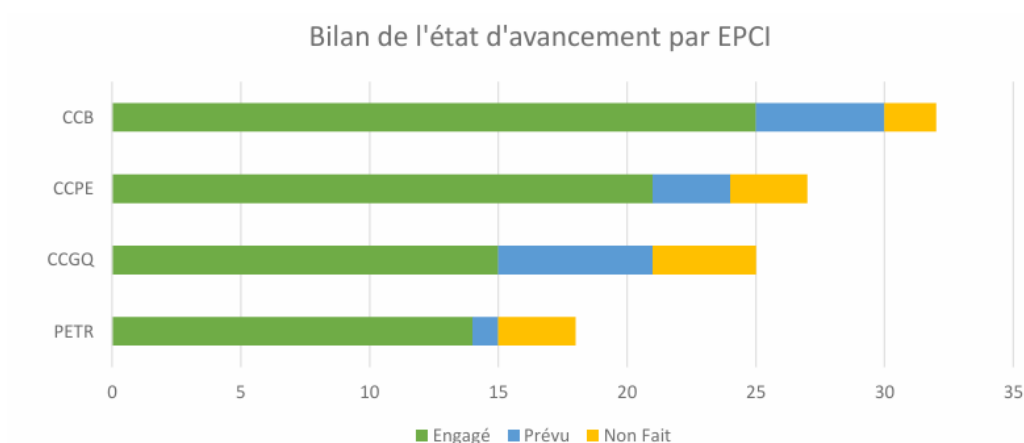


Figure 5 : Bilan de l'avancement des programmes du PCAET par EPCI. (Source : Bilan de mi-parcours du PCAET 2024)

4.4. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

L'aménagement de l'aire d'étude du projet est supervisé par le document d'orientations et d'objectifs (DOO) du SCoT du Briançonnais approuvé en date du 3 juillet 2018.

Il s'articule autour de plusieurs axes qui déclinent sous formes de mesures les différents objectifs et orientations.

Le DOO du SCoT du Briançonnais compte 9 axes.

Axe 1 : Les orientations générales de l'organisation de l'espace et restructuration des espaces urbanisés

1. Assurer la répartition du développement démographique ;
2. Encadrer le développement urbain ;
3. Identifier les principaux sites de développement.

Axe 2 : Les conditions d'ouverture à l'urbanisation

Décliner de grands principes

Axe 3 : Objectifs et principes de la politique de l'habitat

4. Assurer un effort de production de logements ;
5. Fixer les conditions de réalisation des sites à dominante résidentielle ;
6. Produire une offre de logement diversifiée ;
7. Intensifier l'effort de constructions de logements sociaux et familiaux ;
8. Proposer des logements performants ;
9. Adapter la localisation des logements spécifiques.

Axe 4 : Les Objectifs relatifs au développement touristique, économique, commercial, agricole et forestier

10. Valoriser la marque touristique du Briançonnais ;
11. Préserver l'offre existante et améliorer sa compétitivité ;
12. Faciliter la diversification de la destination Briançonnais ;
13. Renforcer l'attractivité de la destination ;
14. Structurer le territoire touristique en fonction des espaces valléens ;
15. Gérer et coordonner le développement des Unités Touristiques Nouvelles ;
16. Gérer et coordonner le développement des Unités Touristiques Nouvelles dites départementales ;

17. Permettre le développement de projets touristiques futurs du Briançonnais en pré-étude
Unité Touristique Nouvelle Structurante à moyen et long terme ;
18. Inscrire le Briançonnais dans la compétitivité économique ;
19. Assurer la complémentarité économique en tant que tradition alpine ;
20. S'engager pour le foncier économique et l'immobilier tertiaire ;
21. Garantir l'articulation entre agriculture de proximité et exploitation des ressources
forestières
22. S'engager dans la transition numérique du Briançonnais ;
23. Valoriser les savoir-faire dans l'économie de la santé et le climatisme.

Axe 5 : Orientations de la politique des transports et des déplacements

24. Unifier et intensifier le réseau central de transport en commun du Briançonnais ;
25. Faire de la gare de Briançon un pôle multimodal ;
26. Conditionner le développement urbain à l'extension du réseau de transport, avec une
hiérarchisation du réseau ;
27. Maîtriser le stationnement automobile ;

Axe 6 : Les grands projets d'équipements et de services et orientations pour la gestion des ressources

28. Les équipements publics nécessaires à la mise en œuvre du SCoT ;
29. Protéger la ressource en eau et assurer l'approvisionnement du territoire ;
30. Améliorer la gestion des déchets ;
31. Les projets de production d'énergie renouvelable et de mutualisation des équipements
d'approvisionnement ;
32. Encadrer l'activité d'extraction de matériaux.

Axe 7 : Les espace et sites naturels, agricoles, forestiers et urbains à protéger

33. Préserver les réservoirs de biodiversité ;
34. Préserver la continuité écologique dans les vallées ;
35. Préserver la fonctionnalité de la trame bleue et des zones humides ;
36. Développer des objectifs spécifiques sur les zones à enjeux valant prise en compte du SRCE.

Axe 8 : Les objectifs relatifs à la valorisation des paysages et la mise en valeur des entrées de ville

37. Préserver des paysages naturels emblématiques ;
38. Valoriser des structures agricoles remarquables et le patrimoine lié à l'eau ;
39. Préserver les points de vue remarquable depuis les axes de découverte du territoire ;
40. Préserver les paysages historiques ;
41. La qualité paysagère des projets urbains et la qualité des entrées de ville.

Axe 9 : Les orientations en matière de prévention des risques et nuisances ;

- 42. Intégrer le risque inondation dans le projet d'aménagement ;
- 43. Prendre en compte les risques mouvement de terrain ;
- 44. Gérer le risque avalanche ;
- 45. Prendre en considération le risque incendie ;
- 46. Maintenir la qualité de vie du territoire et le bien être des habitants.

4.5. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

4.5.1. Zonage réglementaire du PLU)

Le PLU de Briançon a été approuvé le 17 septembre 2025. Le projet intercepte les zonages suivants :

Zones urbaines :

- UAc1 (zone urbaine de constructions anciennes, constituant les centralités historiques de la Ville de Briançon) ;
- UAc3 (zone urbaine destinée à restaurer l'Usine de la Schappe tout en préservant ses spécificités architecturales) ;
- UPat (zone urbaine du Fort des Trois Têtes) ;
- Upsmv (Secteur sauvegardé : secteur soumis au Plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV)) de la Cité Vauban ;

Zone agricole :

- Ap (zone agricole protégée) ;

Zone naturelle :

N (zone naturelle) ;

- Nt3 (zone naturelle du Parc de la Schappe où les activités de tourisme et de loisirs de plein air sont autorisées).

4.5.2. Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) :

Conformément à l'article L151-6 du code de l'urbanisme en vigueur au 1er janvier 2016, le PLU comporte des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) établies en cohérence avec le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD).

Deux types d'Orientations et de Programmation concernent le territoire communal : les OAP thématiques et les OAP sectorielles spatialisées.

L'aire d'étude immédiate est concernée par 1 OAP sectorielle et 2 OAP thématiques.

OAP sectorielle n°4 – Le Fort des Têtes :

Cette OAP a pour objet de définir les orientations du projet d'aménagement en phase « Résilience/Héritage », c'est-à-dire dans sa configuration définitive à l'issue des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2030, avec lesquelles les demandes d'autorisation d'urbanisme doivent être compatibles.

Les sites objet de cette OAP sont La Schappe et le Fort des Têtes. Ces sites comprennent des terrains déjà aménagés ou bâtis ou en friche.

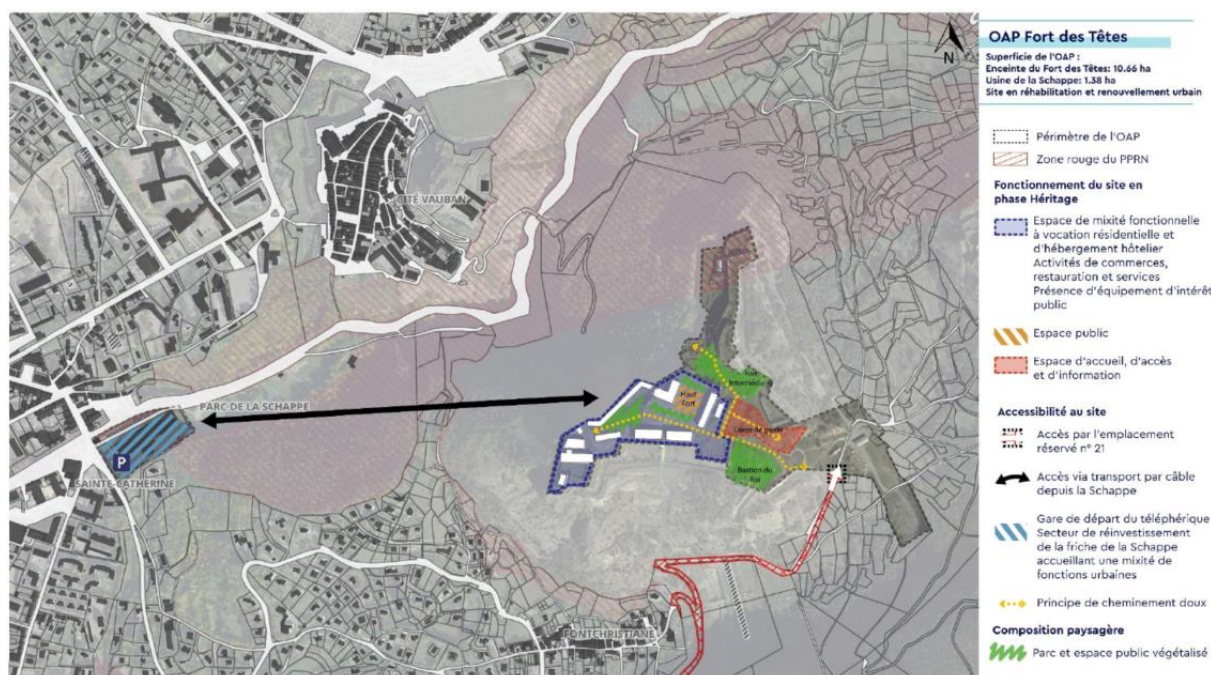


Figure 6 : OAP Fort des Têtes

La commune souhaite réhabiliter l'ancienne usine textile, dans un objectif de relier ce secteur au Fort des Têtes selon un principe d'ascenseur valléen, afin de créer un nouveau quartier d'habitat.

Le site Olympique retenu pour l'aménagement du Village Olympique se situe au Fort des Trois Têtes. L'opération d'aménagement va permettre, outre le réinvestissement d'une friche, la création d'une nouvelle polarité urbaine. 4 objectifs majeurs viennent appuyer le choix du site comme Village Olympique :

- 1. L'intégration territoriale du projet, un héritage pour le territoire concourant à la valorisation du patrimoine de la Ville de Briançon.
- 2. La résilience territoriale et la réversibilité comme axes de projet via le réinvestissement de friches à valeur patrimoniale.
- 3. Le transport par câble pour soutenir la mobilité durable.
- 4. Une programmation mixte.

OAP thématique Patrimoine

Les objectifs de cette OAP sont de renforcer la préservation du patrimoine Briançonnais, informer et renseigner les pétitionnaires sur les différents périmètres de protection et émettre des recommandations pour préserver les patrimoines bâtis.

OAP thématique Qualité urbaine qui vise à donner les préconisations nécessaires visant à intensifier la ville existante, densifier les secteurs pavillonnaires, produire des formes d'habitat cohérentes avec l'identité de la Ville et pouvant loger les ménages et optimiser l'usage du foncier encore constructible.

OAP thématique trame verte et bleue

Cette OAP porte sur la préservation des continuités écologiques, des milieux naturels, de la ressource en eau et de la nature en ville. Elle vise à rendre la ville plus perméable écologiquement, à maintenir l'armature végétale, à limiter la consommation d'espaces et à protéger les milieux remarquables de Briançon.

4.6. Documents de gestion des risques naturels

La commune de Briançon possède un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) approuvé par arrêté préfectoral le 8 janvier 2009 et modifié le 13 janvier 2011 et le 3 janvier 2017.

Un extrait de la carte des aléas présents sur l'aire d'étude est présenté dans la figure ci-dessous.

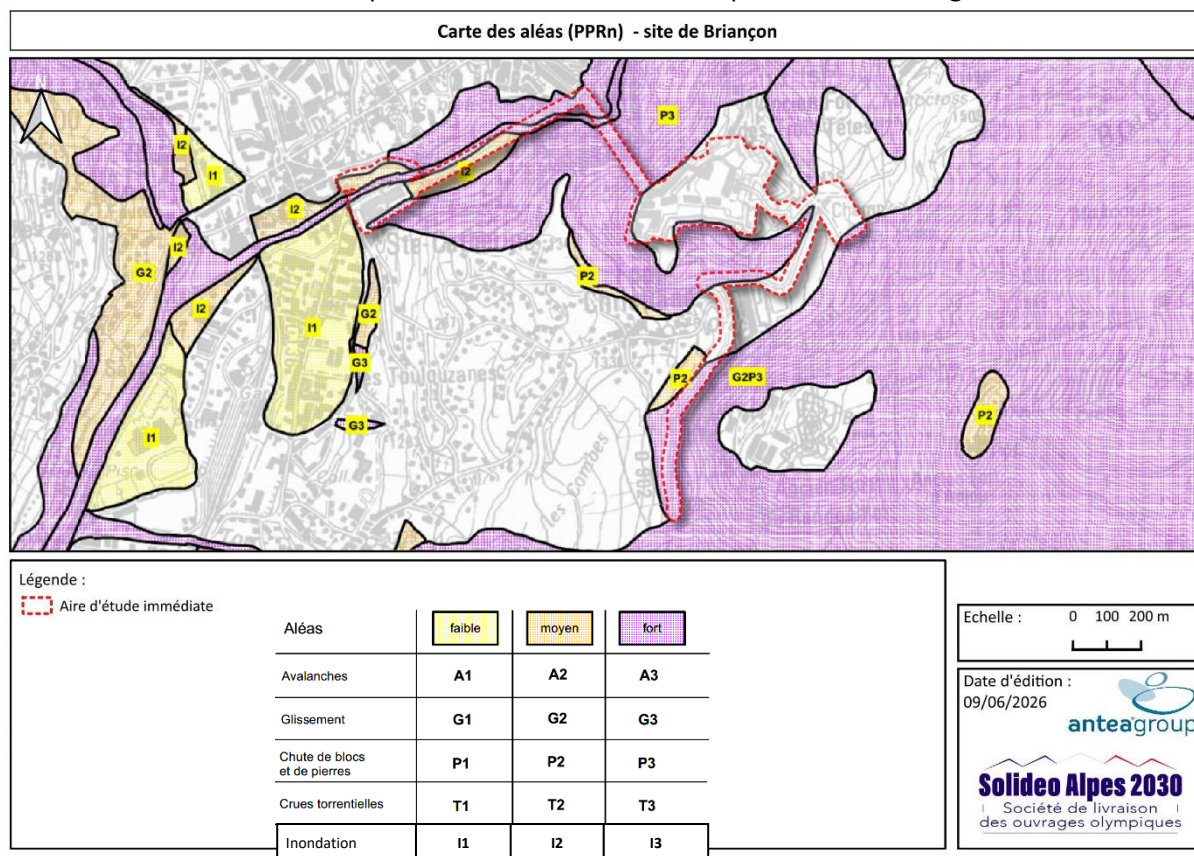


Figure 7 : Carte des aléas (Source : PPRn de Briançon)

Les cartes de zonage réglementaire du risque définissent 3 types de zones :

- Des zones inconstructibles (zones rouges), dans lesquelles toute occupation et utilisation du sol sont interdites sauf les autorisations dérogeant à la règle commune et spécifiques à chaque règlement ;
- Des zones constructibles sous conditions (zones bleues) ;
- Des zones constructibles sans conditions particulières au titre du PPRN (zones blanches).



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

Une partie de l'aire d'étude immédiate est située en zones rouge et bleu (voir figure ci-dessous) :

- Une partie du TPC est prévue en zone rouge R2 ;
- La gare du TPC de la haute ville est prévue en zone rouge R3 ;
- La moitié sur de la route d'accès au FDT est située en zone rouge R11 ;
- La gare du TPC du parc de la Schappe est prévue en zone bleu B34 ;
- Le parking associé à la gare du TPC du parc de la Schappe est prévue en zone bleu B16.



Étude Climatique - Adaptation au changement climatique
Projets d'aménagement du Fort des Trois Têtes de Briançon, de sa voie d'accès, des abords du
parc de la Schappe et d'un transport par câble (05)

5. ANNEXE : ETUDE ILOT DE CHALEUR URBAIN

Etude Ilot de Chaleur Urbain – Village Olympique - Fort des Têtes – Briançon (05)

Réalisée par :



Juillet 2026

SOMMAIRE

1. METHODOLOGIE DE L'ETUDE	4
1.1. Le phénomène d'Illet de Chaleur Urbain	4
1.2. Méthodologie de l'étude ICU dans le cadre de l'étude d'impact.....	7
1.2.1. Etude globale du site.....	7
1.2.2. Focus sectoriel : calcul du score ICU	8
2. ETUDE GLOBALE DU SITE	11
2.1. Définition de l'aire d'étude.....	11
2.2. Définition des scénarios avec et sans projet.....	12
2.3. Analyse des secteurs sensibles à l'effet d'ICU	15
2.4. Conclusion de l'analyse macroscopique du site	19
3. SCORE ICU : ÉTUDES SECTORIELLES.....	20
3.1. Le Fort des Têtes	20
3.1.1. Les résultats de Score ICU	20
3.1.2. Impacts du projet et préconisations.....	23
3.2. Le parking de l'usine de Schappe.....	28
3.2.1. Les résultats de Score ICU	28
3.2.2. Impacts du projet et préconisations.....	30
4. CONCLUSION	32
ANNEXE : TABLEAU DES AFFECTATIONS DES ZONES PAR COUCHES DE	
TEMPÉRATURES	33

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Profil de l'ICU (Source : "Atténuer les îlots de chaleur urbains » - APUR)	4
Figure 2 – Extrait cartographie satellite Alpes - Massif de la Lauzière.....	6
Figure 3 - Tableau simplifié des affectations des zones par couches de températures	9
Figure 4 - Vue aérienne du projet étudié - aire d'étude	11
Figure 5 - Vue aérienne de l'Usine de Schappe et ses abords.....	12
Figure 6 - Vue aérienne – Gare intermédiaire.....	13
Figure 7 – Vue aérienne – Secteur Fort des têtes	13
Figure 8 - Plan d'aménagement provisoire des espaces publics du Fort des têtes (Artelia, Cereg)	15
Figure 9 - Température de surface de Briançon et de ses alentours	16
Figure 10 - Température de surface du fort des Têtes.....	17
Figure 11 - Température de surface de l'usine de Schappe	18
Figure 12 - Score ICU du fort des Têtes avant-projet.....	20
Figure 13 - Détail de la répartition du Score ICU.....	20
Figure 14 - Score ICU du projet d'aménagement du fort des Têtes.....	21
Figure 15 - Détail de la répartition du Score ICU.....	21
Figure 16 - Score ICU du parking de l'usine de Schappe	28
Figure 17 - Détail de la répartition du Score ICU.....	28
Figure 18 - Score ICU du principe d'aménagement du parking de l'usine de Schappe.....	29
Figure 19 - Détail de la répartition du Score ICU.....	29

1. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

1.1. Le phénomène d'îlot de Chaleur Urbain

L'**îlot de chaleur urbain (ICU)** désigne une élévation localisée des températures observées en milieu urbain par rapport aux espaces ruraux, naturels ou forestiers environnants. Ce phénomène, directement lié à **l'urbanisation**, apparaît dès lors que des surfaces naturelles sont remplacées par des espaces artificialisés. Les **matériaux minéraux** tels que le béton ou l'asphalte emmagasinent une quantité importante d'énergie solaire durant la journée et la restituent lentement au cours de la nuit. Parallèlement, **l'imperméabilisation des sols** perturbe le cycle naturel de l'eau et les **activités humaines** génèrent des rejets de chaleur supplémentaires à travers les transports, les équipements, l'éclairage ou encore les systèmes de climatisation. L'ICU constitue ainsi une anomalie climatique localisée propre aux territoires urbanisés, dont l'intensité varie selon les conditions météorologiques, la morphologie urbaine et les caractéristiques locales du territoire.

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain contribue à accroître la **vulnérabilité des populations** lors des épisodes de fortes chaleurs. Les conséquences sanitaires peuvent être importantes : l'exposition répétée à des températures nocturnes élevées empêche le corps de récupérer efficacement, générant fatigue, troubles du sommeil et épuisement thermique. Dans les situations les plus critiques, notamment lors d'efforts physiques réalisés aux heures les plus chaudes de la journée, les mécanismes naturels de thermorégulation deviennent insuffisants et peuvent conduire à des coups de chaleur, potentiellement graves pour les adultes comme pour les enfants.

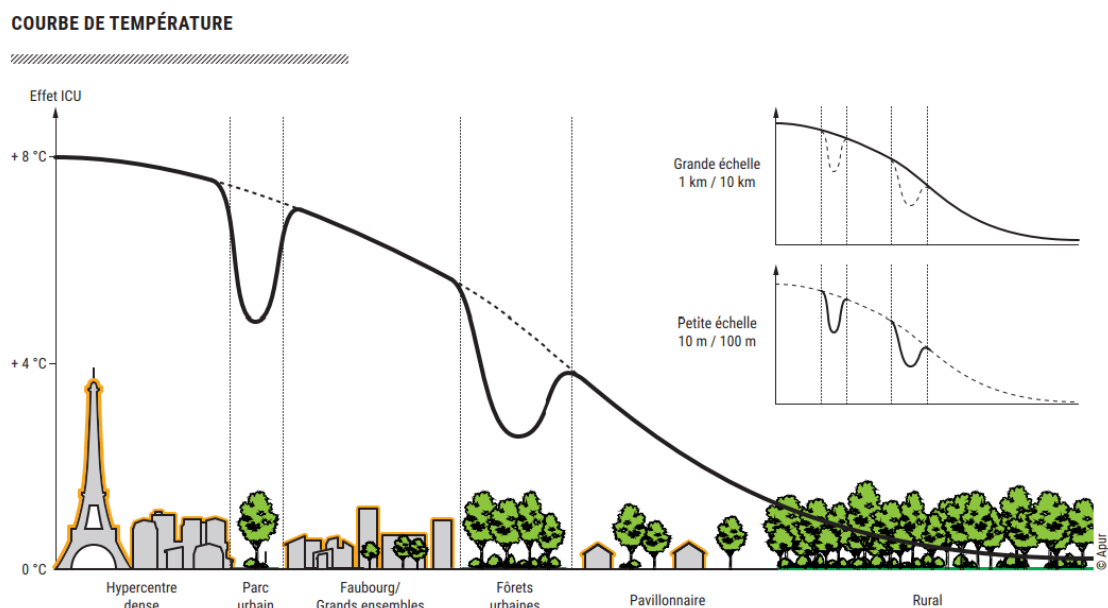


Figure 1 - Profil de l'ICU (Source : "Atténuer les îlots de chaleur urbains » - APUR)

Le phénomène présente une forte variabilité spatiale et temporelle. À l'échelle de l'agglomération, il se traduit par la formation d'un véritable « **dôme** » de **chaleur** pouvant s'étendre sur plusieurs kilomètres. À l'intérieur même de ce dôme, des écarts de température parfois importants apparaissent entre les secteurs fortement minéralisés et les espaces bénéficiant de la présence d'arbres, de parcs, de jardins ou de cours d'eau. **L'ICU est particulièrement marqué durant les périodes estivales**, lors de situations anticycloniques caractérisées par un ciel dégagé et un faible vent.

Du fait de leur implantation majoritairement en **milieux ruraux et montagnards**, les projets du programme SOLIDEO Alpes 2030 présentent des enjeux spécifiques vis-à-vis du phénomène ICU et, plus largement, des risques de surchauffe estivale.

Plusieurs caractéristiques du territoire doivent ainsi être observées :

- **Un contexte rural**, généralement marqué par une artificialisation plus limitée et une présence importante d'espaces végétalisés ou naturels. Ces éléments favorisent le maintien de mécanismes de rafraîchissement naturels et limitent le développement d'îlots de chaleur de grande ampleur.
- **L'influence de l'altitude et de la topographie**, qui conditionne fortement le fonctionnement microclimatique des sites. Les secteurs de vallée peuvent être particulièrement sensibles à l'accumulation de chaleur lors des périodes anticycloniques où l'on observe des vitesses de vent faibles. À l'inverse, les sites situés sur des versants exposés ou des secteurs d'altitude bénéficient généralement d'une meilleure ventilation naturelle, favorisant la dissipation de la chaleur.
- **Une forte saisonnalité des usages et des fréquentations**, caractéristique des territoires de montagne. Les variations importantes de population entre les saisons touristiques, ainsi que les activités agricoles et pastorales, modifient les niveaux d'occupation et les sensibilités au confort thermique au cours de l'année.

La **cartographie de température de surface** permet d'observer à large échelle les spécificités du territoire alpin. Elle est réalisée à partir de données infrarouges satellitaires (données Landsat 8). Après traitement, on obtient une mesure de la température de surface à un moment donné avec une **précision au pixel de 30m**. Cette carte nous permet de faire ressortir et de localiser les zones du territoire qui sont les plus impactées par le risque de surchauffe.

Il faut distinguer la **température de surface** de la **température de l'air**. La température de surface correspond à la température du matériau au niveau du sol, sous l'effet du rayonnement solaire et des échanges thermiques. Elle peut atteindre des valeurs très élevées, notamment sur les surfaces minérales exposées. La température de l'air est mesurée à 1m50 du sol, présente généralement des valeurs plus tempérées.

Une cartographie des températures de surfaces a été réalisée pour le secteur des Alpes, pendant la **canicule d'août 2025**, à partir des données Landsat du **09 août 2025**. Ce jour, la température de l'air a notamment atteint :

- à Bourg-Saint-Maurice : 35,6 °C (soit 9,2 °C au-dessus des normales de saison) ;
- à Briançon : 33,4 °C (soit 8,9 °C au-dessus des normales de saison).

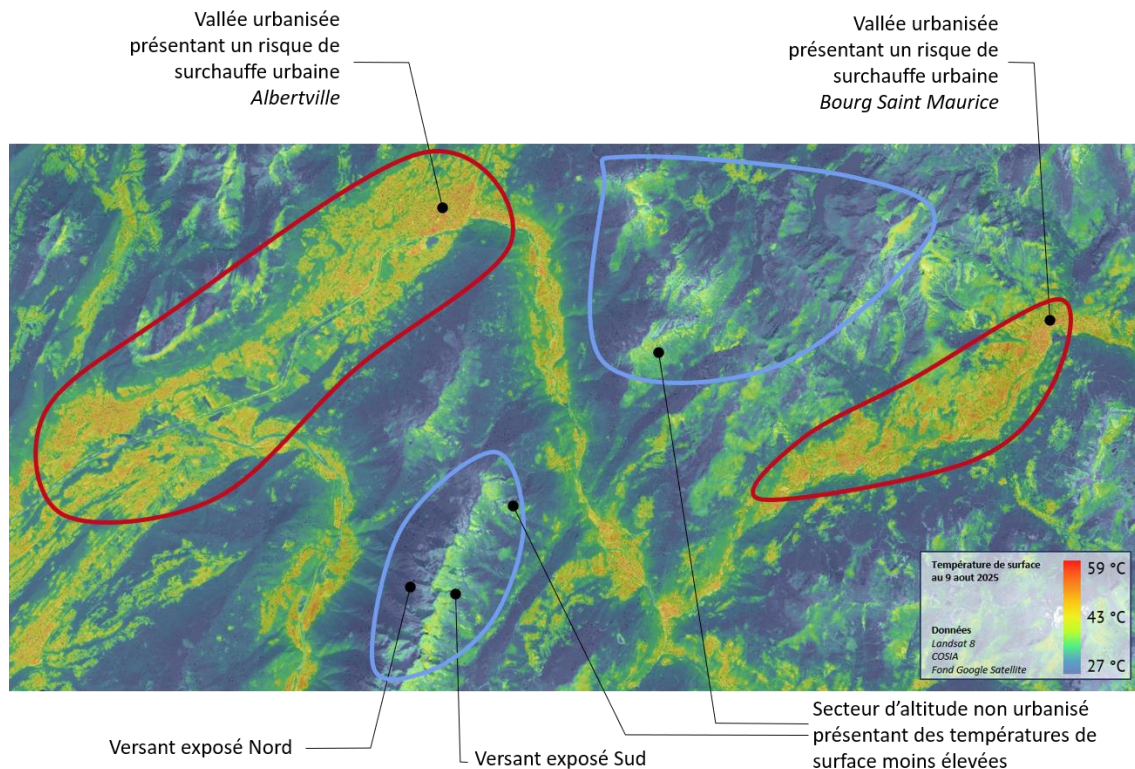


Figure 2 – Extrait cartographie satellite Alpes - Massif de la Lauzière

À large échelle, la cartographie permet d'observer les spécificités de l'îlot de chaleur en milieu montagnard. On visualise notamment :

- **Un contraste fort entre vallée urbanisée et secteurs d'altitudes** : températures de surface maximales pouvant atteindre 59°C en vallée et minimales à 27°C sur les versants des massifs.
- **L'exposition directe au soleil des versants** pouvant entraîner une dizaine de degrés d'écarts entre versant Sud et Nord.
- Sur un même versant : les **crêtes enherbées** ou en roche en terre nue sont généralement une dizaine de degrés plus chaudes que le contrebas **boisé**.

L'analyse sera menée sur la période estivale. Si le caractère rural des sites implique, par nature, un enjeu d'îlot de chaleur moins prégnant qu'en milieu urbain dense, SOLIDEO a fait le choix d'intégrer volontairement cette thématique aux études d'impact des projets du programme Alpes 2030, en cohérence avec le principe de proportionnalité de l'évaluation environnementale rappelé à l'article R122-5 du Code de l'environnement. Cette démarche vise à anticiper les effets potentiels du changement climatique sur des sites dont la fréquentation et les usages seront durablement transformés par les aménagements projetés.

1.2. Méthodologie de l'étude ICU dans le cadre de l'étude d'impact

Rappel de l'article R122-5 du Code de l'environnement au sujet de l'évaluation environnementale :

« Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. »

L'étude de surchauffe urbaine ainsi menée permet d'identifier si la mise en œuvre du projet a une incidence notable sur le risque associé au phénomène d'îlot de chaleur urbain. Elle est distinguée en deux phases : l'analyse à l'échelle globale du site, puis un travail spécifique sur périmètre réduit lorsqu'un secteur présentant une incidence notable est identifié.

1.2.1. Etude globale du site

- **ÉTAPE 1 : définition de l'aire d'étude**

Cette étape vise à présenter le périmètre géographique :

- Délimitation de la parcelle,
- Définition de la période d'analyse retenue.

- **ÉTAPE 2 : définition des scénarios avec et sans projet**

Il s'agit d'établir les hypothèses des deux scénarios qui seront comparés par la suite :

- Aménagements intégrés,
- Période d'activité étudiée,
- Sources des données.

On cherchera à comparer deux scénarios avec et sans projet.

- **ÉTAPE 3 : analyse des secteurs sensibles à l'effet d'ICU**

L'objectif est de réaliser un état des lieux du phénomène d'îlot de Chaleur Urbain avant réalisation du projet, puis de le comparer à l'état projeté pour identifier les éventuels secteurs de l'aire d'étude présentant des enjeux importants vis-à-vis du phénomène ICU. À partir de la cartographie des températures de surface, l'étude évaluera l'impact du site dans son environnement et identifiera les éléments critiques. L'analyse reposera notamment sur :

- *La minéralité et couleur des surfaces* : identification des zones imperméabilisées (voiries, parvis, parkings, toitures) qui constituent les principaux contributeurs à l'effet d'îlot de chaleur ;
- *La fréquentation estivale* : repérage des espaces où les usagers seront amenés à stationner, circuler ou attendre en période chaude - arrêts de bus, zones d'attente, cheminements exposés au soleil ;

- *Les atouts de fraîcheur existants ou projetés* : localisation des arbres, surfaces enherbées ou éléments en eau à préserver et valoriser. Une attention particulière est portée aux arbres existants sur le périmètre du projet, dont la conservation constitue un levier majeur de rafraîchissement à intégrer le plus en amont possible dans la conception ;
- *L'accès à des zones ombragées* : observation des ombres portées du bâti et de la végétation.

Une étude détaillée et quantifiée sur le(s) secteur(s) concerné(s) sera réalisée ensuite. Le passage à cette analyse quantifiée (Score ICU) est engagé dès qu'un secteur cumule les deux conditions suivantes :

- Il présente, à l'état existant, un enjeu ICU avéré (surfaces artificialisées ou imperméabilisées, fréquentation estivale significative) et observé sur la cartographie satellite
- Le projet y introduit une modification du bâti, de la voirie ou du couvert végétal/imperméabilisé susceptible de faire évoluer cet enjeu.

A l'inverse, un secteur ne répondant pas cumulativement à ces deux critères ne justifie pas la mise en œuvre du Score ICU.

1.2.2. Focus sectoriel : calcul du score ICU

L'étude globale conclura sur l'évolution du risque de surchauffe associé à la réalisation du projet et identifiera potentiellement un secteur où on observe une incidence notable. Ces secteurs seront étudiés en détail par une évaluation score ICU. L'objectif est de pouvoir quantifier l'évolution de la qualité environnementale du projet entre les scénarios sans et avec projet.

- **ÉTAPE 4 : Evaluation du Score ICU des scénarios Sans et Avec projet**

Objectif de l'outil



Sensibiliser sur le sujet des Ilots de Chaleur Urbains (ICU), permettre de réaliser des choix pertinents sur les solutions à mettre en place. Evaluer simplement un projet ou un aménagement, par rapport à la thématique des ICU

La philosophie de l'outil

Proposer un outil pédagogique et permettre un dialogue constructif sur les solutions à mettre en œuvre

Basé sur des travaux *empiriques*, l'outil permet de définir un score sans unité, permettant d'indiquer si l'aménagement va améliorer ou dégrader le confort thermique estival lié aux ilots de chaleur urbains. Pour cela il répartit les surfaces selon les 9 tranches de température « relatives ».

La méthodologie Score ICU répartit les différentes surfaces selon des tranches dont la répartition est la suivante :

EXPOSITION	TRANCHE 1	TRANCHE 2	TRANCHE 3	TRANCHE 4	TRANCHE 5	TRANCHE 6	TRANCHE 7	TRANCHE 8	TRANCHE 9
PLEIN SOLEIL	- Cours d'eau	- Forêt - Ripisylve	- Arbre - Fontaine sur minéral clair	- Massif Haut - Haie - Fontaine sur minéral foncé	- Massif Bas - Pelouse - Surface Blanche - Toiture végétale sédum irriguée	- Pavés clairs - Stabilisé clair - Béton clair - Gravier Clairs	- Béton pur - Surface grise - Surface bleue - Tuile photovoltaïque	- Pavés foncés - Béton foncé - Surface verte - Brique/Terre Cuite	- Enrobé foncé - Surface rouge - Surface noire - Toiture métallique foncée
OMBRE PARTIELLE	- Cours d'eau	- Ripisylve - Arbre - Fontaine sur minéral clair	- Massif Haut - Haie - Fontaine sur minéral foncé	- Massif Bas - Pelouse - Surface blanche - Toiture végétale sédum irriguée	- Pavés clairs - Stabilisé Clair - Béton clair - Gravier clairs	- Béton pur - Surface grise - Surface bleue - Tuile photovoltaïque	- Pavés foncés - Béton foncé - Surface verte - Brique/Terre Cuite	- Enrobé foncé - Surface rouge - Surface Noire - Toiture métallique foncée	

Figure 3 - Tableau simplifié des affectations des zones par couches de températures

Le tableau complet de la répartition des zones est à retrouver en annexe.

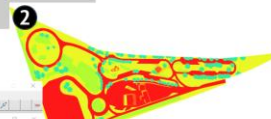
Score ICU s'utilise en plusieurs étapes, via plusieurs logiciels, tous gratuits.



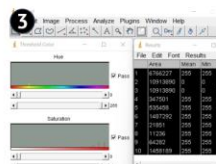
Obtenir les ombres portées sous SketchUp



Dessiner sous Gimp



Calculer les surfaces avec Image J



Importer les résultats sous Score ICU



ATTENTION : Le score ICU est un outil simplifié d'aide à la décision sur des choix de conception

Son caractère simplifié sur la thématique des ICU permet une importante pédagogie sur le sujet, mais entraîne des limites :

- L'outil ne prend pas en compte les vents urbains (toutefois faibles en période de canicule) ;
- L'outil ne prend pas en compte les façades des bâtiments ni leur hauteur à part pour les ombres portées ;
- Les arbres sont représentés avec un diamètre basé sur une vue satellite pour les arbres existants et un diamètre moyen plus faible pour les plantations mais pas avec un diamètre précis pour chaque essence.

Cependant, la conservation des arbres existants est toujours recommandée par Score ICU.

- **ÉTAPE 5 : Propositions de mesures ERC**

Dans le cadre de la démarche « Eviter, Réduire, Compenser » (ERC) seront proposées des mesures pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

En concertation avec toutes les parties prenantes, les mesures les plus réalistes et pertinentes seront mises en place.

2. ETUDE GLOBALE DU SITE

2.1. Définition de l'aire d'étude

L'aire d'étude retenue intègre :

- La réhabilitation des bâtiments du Fort des trois têtes avec la construction d'extensions pour accueillir un village des athlètes associant une zone résidentielle d'une capacité d'accueil estimée entre 940 et 1 200 lits, un village piazza et un centre opérationnel ;
- La réhabilitation des remparts du Fort des Têtes ;
- La réhabilitation de l'accès au Fort des têtes depuis la RD902 ;
- Les aménagements urbains extérieurs et intérieurs du Fort des têtes ;
- La restauration et l'aménagement d'un parking aux abords de l'usine de la Schappe ;
- La construction d'une liaison par câble pour relier l'usine de la Schappe au fort des têtes.

Le projet d'aménagement du site s'inscrit dans le programme des aménagements territoriaux nécessaires à l'accueil des Jeux Olympiques et Paralympiques d'hiver de 2030, porté par SOLIDEO Alpes 2030. Bien que l'événement soit ponctuel, les aménagements réalisés ont vocation à être pérennes et devront répondre aux usages futurs du site.

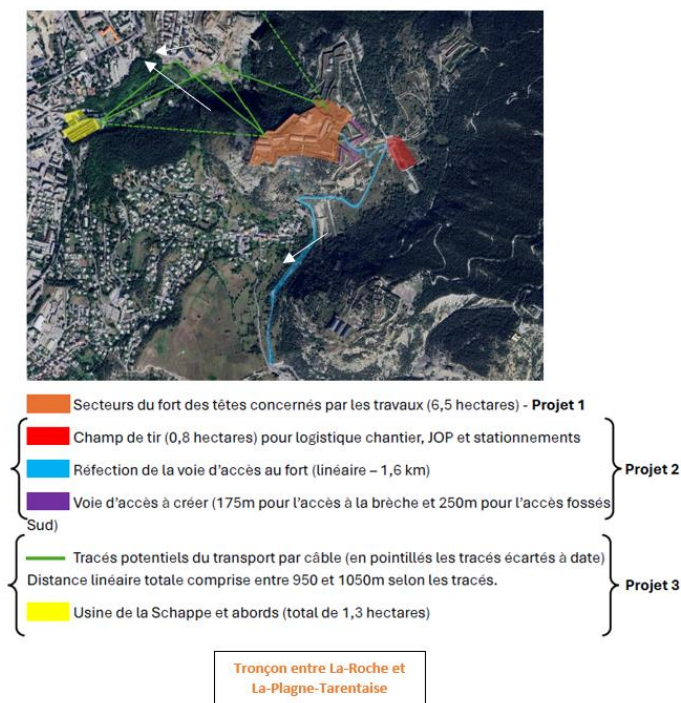


Figure 4 - Vue aérienne du projet étudié - aire d'étude

L'étude concerne la **phase « Heritage »**, c'est-à-dire l'état du site aménagé après la fin de l'évènement des Jeux Olympiques d'Hiver 2030.

2.2. Définition des scénarios avec et sans projet

- **Scénario sans projet :**

Les **gares de TPC** sont à proximité de secteurs urbanisés (Usine de la Schappe pour la gare de départ, Ville haute de Briançon pour la gare intermédiaire et Fort des Têtes pour la gare d'arrivée).

Les tronçons survoleront des zones boisées.

Aux abords de **l'usine de la Schappe**, l'état initial du site est caractérisé par un parking non aménagé, disposant d'un fort potentiel d'amélioration urbaine et paysagère, ainsi que par la friche de l'ancienne usine de Schappe. La quasi-totalité du parking est en enrobé foncé. Les stationnements actuellement existants se répartissent ainsi :

- Place Galice Bey : aire de stationnement payant, à hauteur de 57 places identifiées avec marquage au sol (environ) ;
- Aire de stationnement dans la continuité Est de la place Galice Bey, sans marquage au sol : estimation d'une capacité d'environ 60 à 70 véhicules ;
- Aire de stationnement de la Schappe, en rive gauche de la Durance, avec quelques places présentant un marquage au sol : estimation d'une capacité d'environ 60 à 70 véhicules

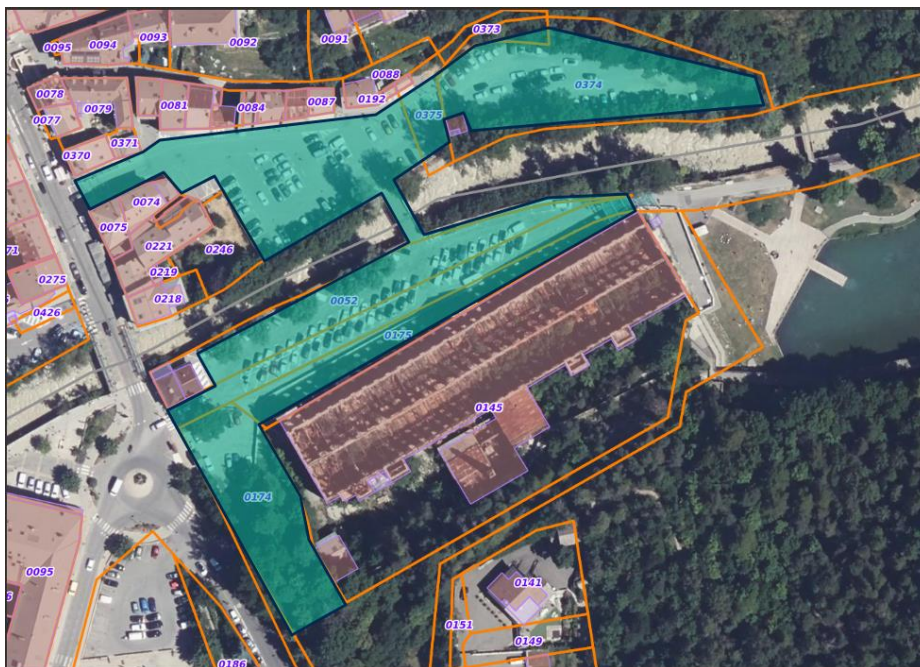


Figure 5 - Vue aérienne de l'Usine de Schappe et ses abords

La **gare intermédiaire** s'implantera sur une zone urbanisée. À l'existant, on observe différentes occupations du sol : parking en enrobé, bâtiment à toiture foncée, rempart de la Cité Vauban en pierre.



Figure 6 - Vue aérienne – Gare intermédiaire

Sur le **secteur Fort des Têtes**, l'état initial du site est caractérisé par une grande surface de pelouse sèche et des bâtiments majoritairement en toiture métallique grise.

L'occupation principale du sol est perméable avec la pelouse et les arbustes. Les surfaces minérales et imperméabilisées correspondent aux bâtiments et remparts en pierre.



Figure 7 – Vue aérienne – Secteur Fort des têtes

- **Scénario avec projet :**

Le **transport par câble** prévoit de relier la gare de l'usine de la Schappe au Fort des Têtes en survolant des espaces boisés. Une station intermédiaire Porte de la Durance est envisagée. Ce projet implique :

- L'installation de pylônes sur les parcelles boisées et un survol d'espaces boisés ;
- La création d'une gare de départ au droit de l'usine de la Schappe ;
- La création d'une gare intermédiaire sur la parcelle 58 porte de la Durance ;
- La création d'une gare d'arrivée au fort des têtes.

Cette surface est en cours de détermination.

Le scénario avec projet prévoit la rénovation d'un parking paysager sur les abords **de l'usine de la Schappe**. L'objectif du projet d'aménagement de ce secteur est :

- D'accorder plus d'emplacements de stationnement identifiés pour les personnes à mobilité réduite (PMR) ;
- De rénover les revêtements de chaussée, avec un effort de réduction de l'imperméabilisation induite ;
- De traiter et sécuriser les cheminements piétons, qui ne sont actuellement pas identifiés, en lien avec le Parc de la Schappe au public familial ;
- D'assurer un paysagement et une végétalisation des lieux ;
- De maintenir au même niveau les capacités de stationnements véhicules et cycles ;
- De mettre en place éventuellement un contrôle d'accès pour tout ou partie des stationnements.

Ce projet doit permettre d'améliorer les conditions pour tous les usagers (piétons, cyclistes, automobilistes...) en anticipant le futur fonctionnement de la Schappe et de sa gare de transport par câble qui desservira le Fort des Trois Têtes et la Cité Vauban.

La passerelle sur la Durance, permettant le passage de véhicules, et la connexion entre ces aires de stationnements, sera maintenue, sans aménagement particulier.

Sur le **secteur Fort des têtes**, l'état projeté inclut les réhabilitations, constructions et aménagements prévus pour la phase Héritage. Sont intégrés les modifications suivantes par rapport à l'état initial :

- La création d'un nouveau quartier de ville Fort des Têtes avec : Les bâtiments réhabilités et la construction d'extensions, la réhabilitation des remparts, aménagements urbains extérieurs ;
- La réhabilitation de l'accès au Fort des têtes depuis la RD902 ;
- La restauration et l'aménagement d'un parking aux abords de l'usine de la Schappe ;
- La liaison par câble pour relier l'usine de la Schappe au fort des têtes.

Le projet prévoit ainsi la suppression d'un bâtiment existant et la création de parkings de stationnement. Certains bâtiments seront réhabilités dès la phase JO, les autres seront réhabilités ultérieurement, en phase Héritage. À ces logements s'ajoute une volonté de préserver au maximum les espaces non minéralisés : seuls une voie de desserte, des cheminements et des stationnements sont prévus en revêtement minéral.



Figure 8 - Plan d'aménagement provisoire des espaces publics du Fort des têtes (Artelia, Cereg)

2.3. Analyse des secteurs sensibles à l'effet d'ICU

La ville de Briançon, située à une altitude de 1326m, s'inscrit dans un contexte mixte, entre tissu urbain et milieux naturels. **L'enceinte du fort des Trois Têtes est en surplomb de la ville de Briançon à 1400 mètres d'altitude. L'usine de Schappe est au cœur de Briançon.**

Sur l'emprise du Fort des Têtes et sur le site de l'usine de Schappe, les températures de surface restent modérées, globalement comprises entre 36°C et 46°C. La présence de crêtes enherbées et de boisements à proximité immédiate joue un rôle de zones de fraîcheur. Sur le quartier résidentiel et la zone commerciale fortement minéralisée, les températures de surface augmentent sensiblement pour atteindre 53°C, traduisant l'effet d'îlot de chaleur urbain lié à l'imperméabilisation des sols. Le fort bénéficie ainsi d'une situation plus favorable que les secteurs urbanisés environnants en restant sensible au phénomène d'ICU.

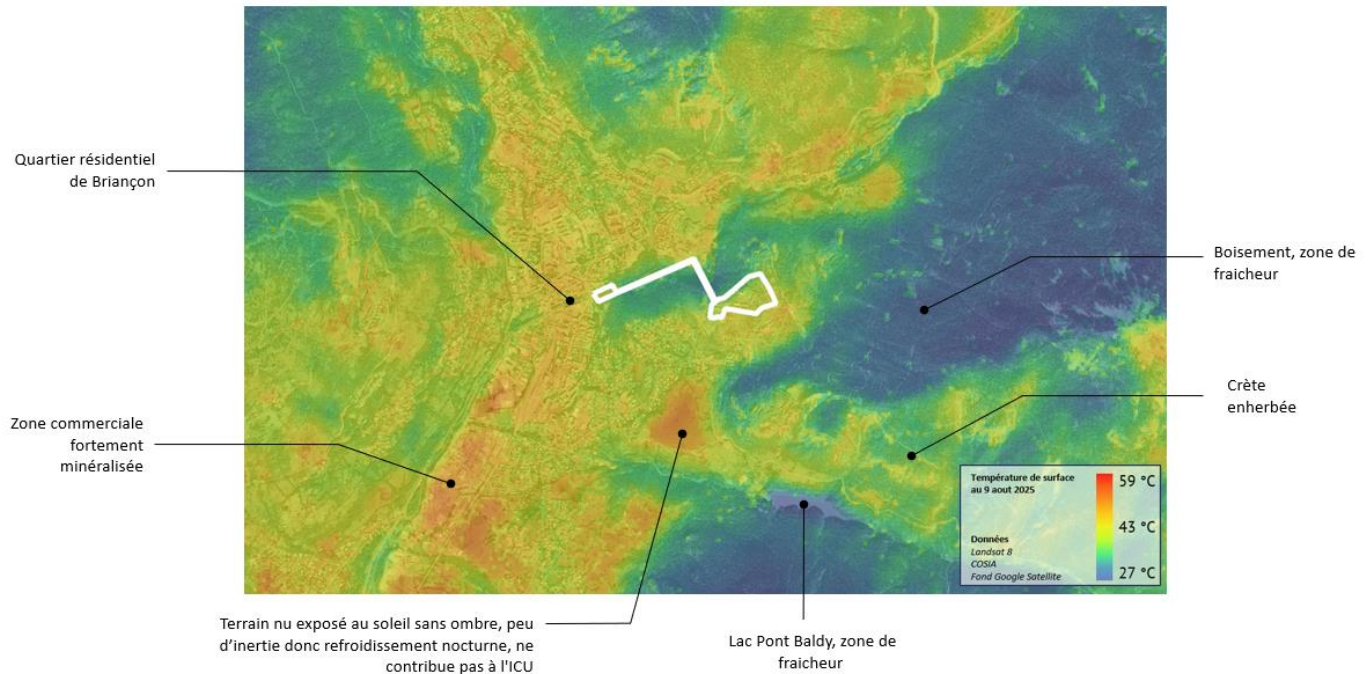


Figure 9 - Température de surface de Briançon et de ses alentours

Les différents aménagements sont analysés ci-dessous en détail.

• **Fort des Têtes**

Actuellement, certains éléments favorisent la formation d'ICU :

- L'absence de grands arbres permettant l'évapotranspiration ainsi que la création d'ombre ;
- La pelouse asséchée présente une faible évapotranspiration et donc un rafraîchissement très limité ;
- Les toitures métalliques grises à faible albédo ayant une forte capacité à emmagasiner la chaleur du soleil.

Néanmoins, le site est implanté en altitude par rapport à Briançon et est entouré de boisements, permettant de limiter l'augmentation des températures de surface.

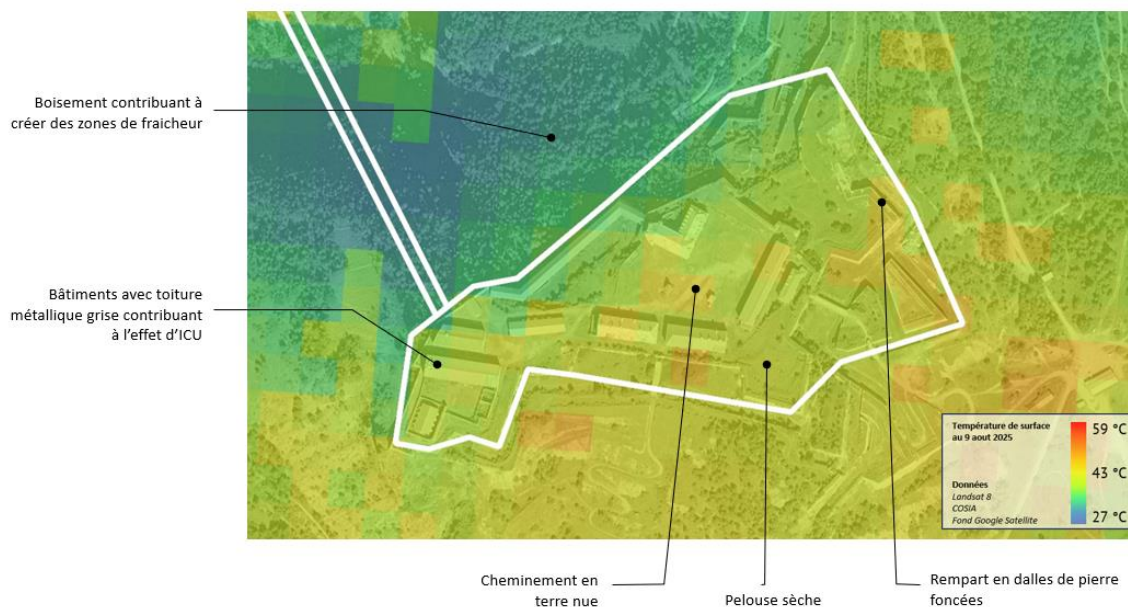


Figure 10 - Température de surface du fort des Têtes

Le projet prévoit la transformation des toitures de quatre bâtiments réhabilités :

- Deux bâtiments verront leur toiture en tôle métallique récente remplacée par une couverture en bardeaux de bois ;
- Un bâtiment verra sa toiture en tôle métallique récente remplacée par une couverture en ardoise ;
- Un bâtiment conservera une couverture métallique, avec un remplacement de la tôle métallique récente par un bac acier.

Les toitures représentent un enjeu important vis-à-vis de l'effet d'îlot de chaleur urbain. Or, les revêtements retenus ici présentent globalement un albédo faible, ce qui tend à accentuer cet effet plutôt qu'à le limiter.

Dans le cahier urbain paysager du lauréat, le projet prévoit des cheminements en enrobé clair ainsi qu'en pavé enherbé. Les pavés enherbés présentent l'avantage de permettre l'infiltration des eaux pluviales et ainsi favorisent le rafraîchissement.

Des espaces végétalisés publics ainsi que des jardins privatifs sont prévus dans le projet, sans que leur composition (essences végétales, strates, type de sol, etc.) ne soit précisée à ce stade.

• Transport par câble

L'emprise au sol de l'infrastructure se limite aux pylônes et aux trois gares (départ, intermédiaire, arrivée), soit une surface imperméabilisée de l'ordre de 1559 m² (hors gare

amont au niveau du Fort). Une partie de ces surfaces est déjà imperméabilisée (implantation pylône du bas, gare intermédiaire au niveau de la Porte de la Durance). Le déboisement nécessaire estimé est localisé majoritairement sur le versant exposé Nord, dont la cartographie satellite montre qu'il présente des températures de surface significativement plus faibles que les versants Sud, ce versant étant donc peu sensible au phénomène d'ICU. Ces éléments justifient que l'incidence de cet aménagement sur l'effet d'îlot de chaleur soit qualifiée de négligeable, sans nécessiter une évaluation Score ICU dédiée.

• Réhabilitation de l'accès au Fort des Têtes

La réhabilitation de la voirie s'intègre majoritairement sur l'emprise de la route d'accès existante depuis la RD902 sur un linéaire total de 1,6 km. Actuellement, la surface de la voirie est de 6 540 m² et après aménagement elle sera de 9 432 m², correspondant à un élargissement de la voirie par rapport à l'emprise existante de 2 892 m², le reste du linéaire consiste en un renouvellement de revêtement sur une emprise déjà imperméabilisée, sans artificialisation nette de sols supplémentaires. L'incidence sur le bilan de surfaces perméables du site et sur l'effet d'îlot de chaleur urbain est donc marginale.

• Abords de l'usine de la Schappe

Sur l'existant, on observe deux dynamiques complémentaires :

- Les surfaces de stationnements sont en enrobé foncé et en grave compactée, matériau contribuant à l'ICU ;
- Les abords de la Durance, arborés, présentent un potentiel de rafraîchissement important et des températures de surfaces inférieures aux environs directs. Cette zone de fraîcheur doit être préservée.

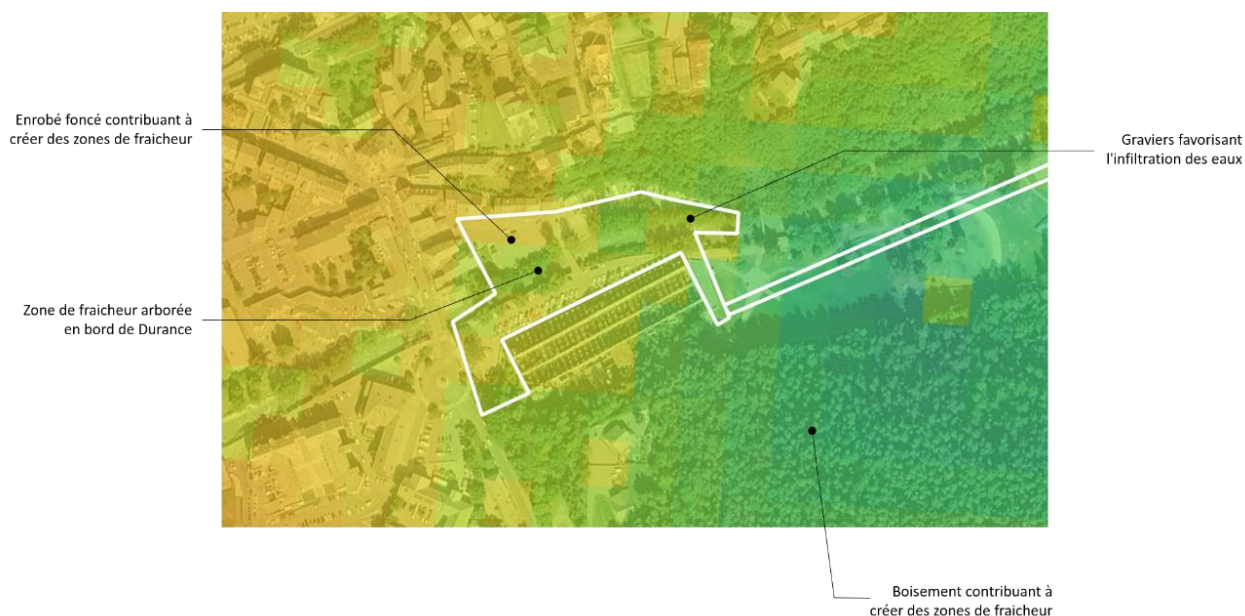


Figure 11 - Température de surface de l'usine de Schappe

À ce stade, les aménagements prévus pour les abords de l'usine ne sont pas encore finalisés. Afin de limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain, les principes de conception proposés sont les suivants :

- Sur les emprises actuellement revêtues d'un enrobé foncé : remplacement par un enrobé clair à fort albédo sur les voies de circulation, et pose de pavés enherbés sur les places de stationnement ;
- Sur les emprises actuellement en gravier : application du même principe (enrobé clair sur les circulations, pavés enherbés sur les places de stationnement), renforcé par une densité de plantation plus importante compte tenu de la nature actuellement non imperméabilisée de cette zone ;
- Sur l'ensemble du linéaire de stationnement : plantation d'arbres d'alignement le long des places, assurant à terme un ombrage progressif des surfaces revêtues.

2.4. Conclusion de l'analyse macroscopique du site

À l'échelle globale du projet, **deux secteurs sont considérés comme prioritaires au regard du phénomène d'îlot de chaleur urbain**. Ils ne sont pas implantés sur des îlots de chaleur identifiés à l'échelle de Briançon mais présentent des températures de surface élevées. Les ambitions du projet entraîneront une intensification des usages, il convient donc d'étudier quantitativement leurs impacts. Le choix de ces deux secteurs porte ainsi sur les seules emprises sur lesquelles le projet dispose d'une prise opérationnelle, et sur lesquelles la présence d'usagers sera avérée ou renforcée par les aménagements projetés ; les autres secteurs de la commune plus fortement minéralisés, bien que présentant des températures de surface plus élevées, ne relèvent pas du périmètre d'intervention du maître d'ouvrage et ne concentrent pas d'usages liés au projet.

- Le projet de ville durable au sein de l'enceinte du **fort des Têtes** ne représente pas de modifications structurelles du site mais soulève plusieurs points de vigilance. La création de voies et de cheminements entraîne de l'imperméabilisation des sols. En concertation avec les parties prenantes, la conception de l'aménagement doit viser une végétalisation importante des espaces extérieurs et privilégier le choix de matériaux de toiture clairs, afin de limiter le risque de surchauffe en période estivale et garantir l'accès à des zones de fraîcheur aux futurs usagers du site.
- La réhabilitation du parking de **l'usine de la Schappe**, aux abords de la Durance.

Les autres aménagements du programme (transport par câble et réhabilitation de l'accès au Fort des Têtes) ont fait l'objet d'une analyse qualitative et quantitative en section 2.1, concluant à une incidence négligeable à faible sur le phénomène d'îlot de chaleur urbain :

- Faible augmentation de l'artificialisation des sols par rapport à l'existant ;
- Environnement boisé pour le transport par câble ;
- Rénovation de la voirie d'accès sur l'emprise de l'ancienne voirie.

3. SCORE ICU : ÉTUDES SECTORIELLES

3.1. Le Fort des Têtes

3.1.1. Les résultats de Score ICU

Le Fort des Têtes a été identifié en section 2.3 comme un secteur prioritaire au regard de l'ICU. Cette partie détaille, à l'aide de l'outil Score ICU, l'évolution du risque de surchauffe entre l'état existant et le projet d'aménagement. Cette partie vise à comparer le site existant et le projet afin d'évaluer l'impact du projet sur l'îlot de chaleur.

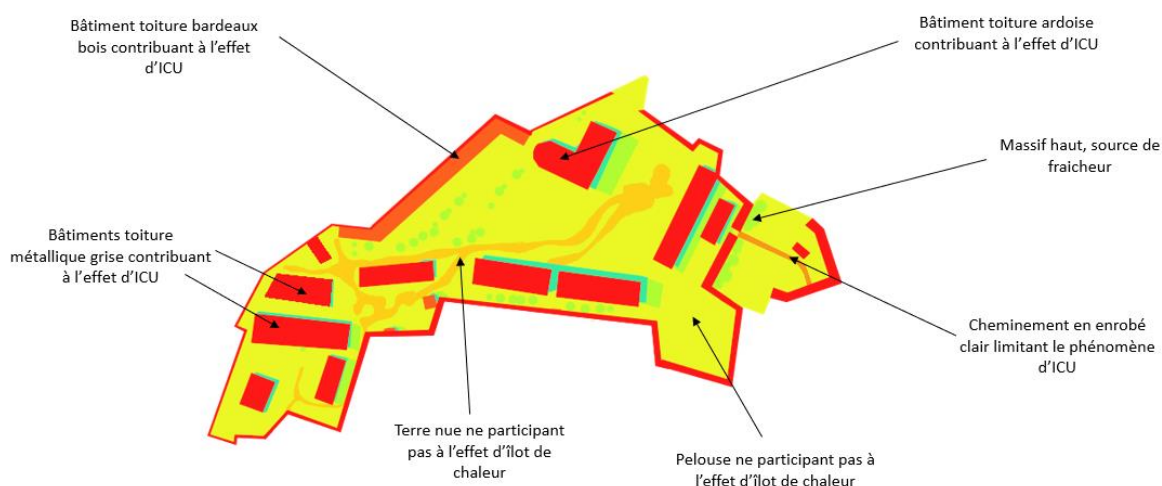


Figure 12 - Score ICU du fort des Têtes avant-projet

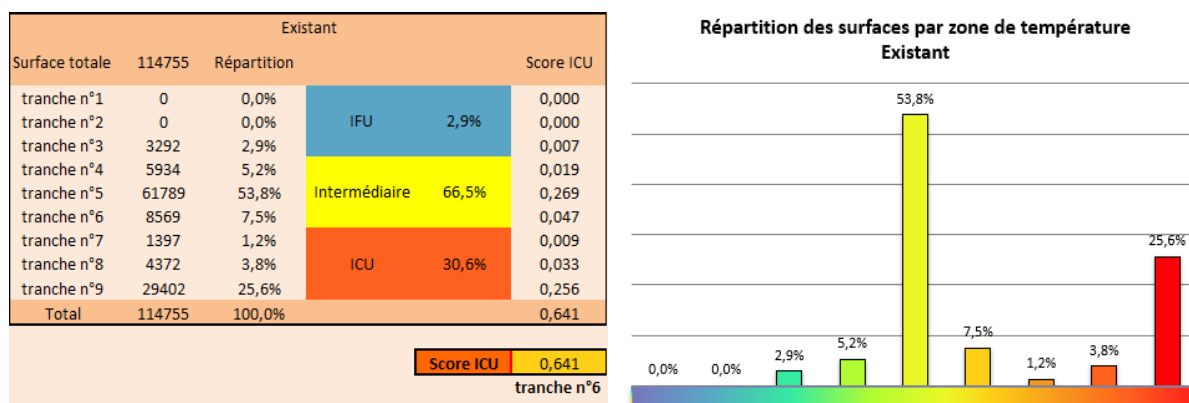


Figure 13 - Détail de la répartition du Score ICU

Le score ICU du site en l'état est de 0,641.

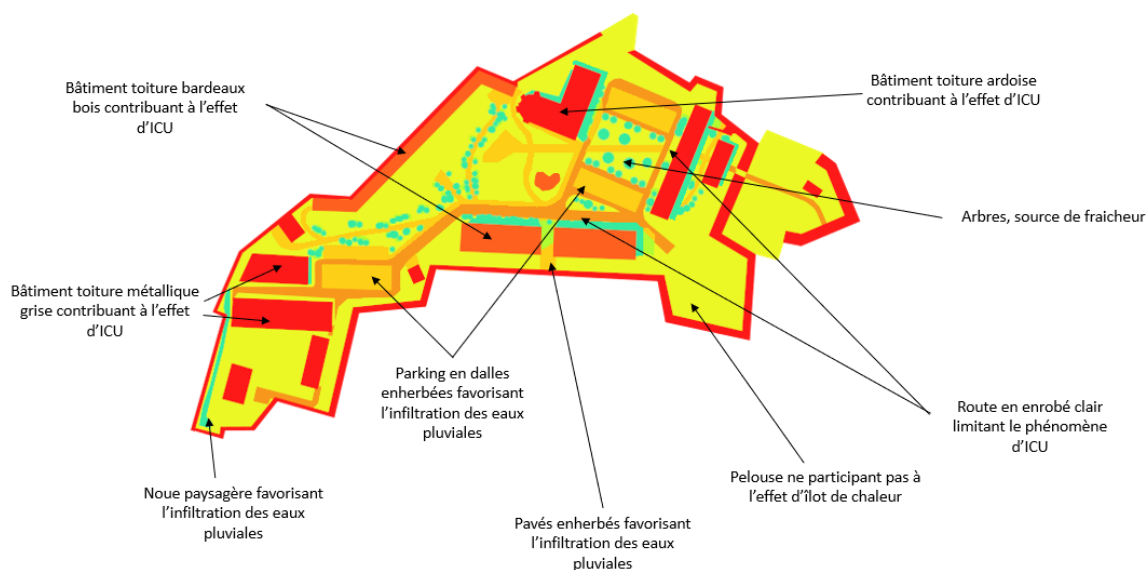


Figure 14 - Score ICU du projet d'aménagement du fort des Têtes

Projet				
Surface totale	105472	Variation		Score ICU
tranche n°1	0	0,0%	IFU	0,000
tranche n°2	0	0,0%		0,000
tranche n°3	6572	6,2%	Intermédiaire	0,016
tranche n°4	1436	1,4%		0,005
tranche n°5	46656	44,2%		0,221
tranche n°6	12004	11,4%	ICU	0,071
tranche n°7	9394	8,9%		0,067
tranche n°8	7446	7,1%		0,062
tranche n°9	21964	20,8%		0,208
Total	105472	100,0%		0,650

Score ICU	0,650
Evolution	1%
Ojectif atteint:	Non

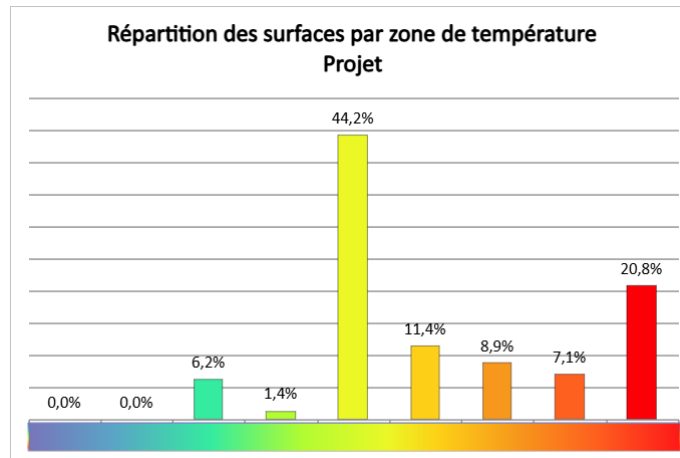


Figure 15 - Détail de la répartition du Score ICU

Le score ICU de l'aménagement du Fort des Têtes est de 0,650. Cela correspond à une augmentation de 1% par rapport au score ICU du site existant. Le principal point fort du projet est la conservation de la pelouse sur une grande partie du site. Cependant, on constate que la création de cheminements en revêtement minéral augmente le score ICU.

Bien que l'enrobé clair présente un albédo supérieur à celui de la pelouse (0,45 contre 0,33), ce qui limite en apparence l'absorption du rayonnement solaire, cet avantage est annulé par deux facteurs aggravants. Son émissivité est très faible (0,09 contre 0,23), ce qui favorise le stockage prolongé de la chaleur et limite le refroidissement nocturne. De plus l'imperméabilité totale (coefficient de perméabilité de 0 contre 0,8) supprime le pouvoir

rafraîchissant de l'évapotranspiration propre aux surfaces végétalisées. La création d'un cheminement en enrobé clair, en remplacement d'une surface enherbée, contribue donc directement au renforcement de l'effet d'îlot de chaleur urbain.

L'augmentation du score ICU reste légère grâce au choix de revêtements minéraux clairs, moins susceptibles d'emmagasinier la chaleur, ainsi qu'à la présence de végétation et de noues paysagères.

3.1.2. Impacts du projet et préconisations

Conformément à la démarche « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) présentée, les impacts potentiels du projet sur le phénomène d’îlot de chaleur urbain sont présentés, puis hiérarchisés afin d’orienter les mesures à mettre en œuvre en priorité. Le tableau ci-après présente, pour chaque impact identifié : sa nature et son origine, son niveau d’intensité attendu, le type de mesure associé au titre de la séquence ERC, le contenu opérationnel de la mesure proposée, le niveau d’impact résiduel estimé une fois la mesure mise en œuvre et enfin l’état d’avancement ou d’engagement de la mesure à ce stade de la conception.

Nature des impacts potentiels	Hiérarchie des impacts	ERC (Éviter / Réduire / Compenser)	Description mesure	Impacts résiduels	Statut de la mesure
Sols et cheminements : Réduction de l’emprise des surfaces végétalisées existantes (pelouse), du fait de la création de cheminements praticables (accessibilité PMR, flux piétons).	Modéré	Éviter	- Optimisation du tracé des cheminements pour limiter au strict nécessaire la largeur imperméabilisée (largeur à définir selon l’usage : PMR, flux piétons, accès secours). - Priorisation des tracés sur les zones déjà dégradées plutôt que sur la pelouse en bon état. - Recours à des revêtements perméables et/ou végétalisés (dalles-gazon, stabilisé renforcé) sur les tronçons à faible fréquentation, pour conserver une fonction de pleine terre. - Reconstitution d’une strate herbacée sur les délaissés de chantier en fin de travaux (mélange grainier adapté au climat de montagne, ensemencement en période favorable). - Mise en place de cheminements délimités en phase chantier afin de limiter la dégradation des surface enherbées.	Faible, circonscrit à l’emprise strictement nécessaire aux cheminements structurants.	Intégré au projet : dimensionnement des cheminements

Nature des impacts potentiels	Hierarchie des impacts	ERC (Éviter / Réduire / Compenser)	Description mesure	Impacts résiduels	Statut de la mesure
Sols et cheminements : Imperméabilisation et minéralisation des cheminements spontanés existants, aujourd'hui en terre nue.	Modéré	Éviter	- Hiérarchisation des cheminements selon leur fréquentation : pavés enherbés ou stabilisé perméable sur les liaisons secondaires, enrobé réservé aux seuls axes structurants nécessitant l'accessibilité PMR et les circulations pompiers. - Mise en œuvre de joints engazonnés ou d'une sous-couche drainante pour maintenir l'infiltration des eaux pluviales et limiter le stockage thermique diurne. - Suivi de l'usage réel des cheminements en phase exploitation pour ajuster, si besoin, le traitement de surface des tronçons les moins circulés.	Faible sur les tronçons en pavés enherbés ; modéré et localisé sur les axes maintenus en enrobé (linéaire à préciser).	Intégré aux éléments de conception actuels (tracé et dimensionnement des cheminements), à ajuster en fonction des choix définitifs d'aménagement.
Sols et cheminements : Restitution de chaleur par les cheminements en enrobé, liée à l'accumulation du rayonnement en journée puis à sa restitution en soirée.	Modéré	Réduire	Choix systématique d'un enrobé clair à fort albédo sur l'ensemble des sections où le passage en pavés enherbés n'est techniquement pas possible (pentes, portance, accessibilité).	Faible avec la généralisation de l'enrobé clair.	En étude : choix du liant clair à valider.
			- Plantation d'un alignement d'arbres à canopée large, essences adaptées au climat de montagne, le long des cheminements les plus exposés ; - Intégration structures d'ombrage (fixes ou démontables) en complément là où la plantation n'est pas envisageable à court terme ;	Faible à modéré selon le taux de couverture arborée effectivement atteint à terme (10 à 15 ans)	En étude : plan de plantation à valider.
Parkings : Augmentation de la surface imperméabilisée	Notable	Réduire	Choix d'un enrobé clair à fort albédo sur l'ensemble des voies de circulation.	Faible sur les places en pavés enherbés ;	En étude : choix du liant clair et plan de

Nature des impacts potentiels	Hiérarchie des impacts	ERC (Éviter / Réduire / Compenser)	Description mesure	Impacts résiduels	Statut de la mesure
			Mise en œuvre de pavés enherbés ou d'un stabilisé perméable renforcé sur les places de stationnement, non circulées en continu.	modéré résiduel sur les voies de circulation traitées en enrobé clair.	répartition enrobé/pavés enherbés à valider.
		Réduire	- Plantation d'un alignement d'arbres d'ombrage à canopée large aux abords des places et des voies de circulation les plus exposées. - Installation de structures d'ombrage complémentaires (ombrières photovoltaïques) là où la plantation n'est pas suffisante.	Faible à modéré selon le taux de couverture arborée/ombrage effectivement atteint et la généralisation de l'enrobé clair.	En étude : plan de plantation et d'ombrage à valider.
Toitures et bâti : Augmentation de l'albédo des toitures rénovées, sans garantie de réduction de la restitution de chaleur en soirée.	Notable	Éviter	Choix d'un matériau de couverture à fort albédo compatible avec les prescriptions patrimoniales du Fort ; étude comparative des solutions de couverture intégrant à la fois la performance albédo et l'inertie thermique.	Modéré, à réévaluer selon la faisabilité technique et patrimoniale du choix final de couverture.	En étude : arbitrage patrimonial et technique attendu.
		Réduire	Etude de traitements de surface ou de teintes intermédiaires limitant l'absorption thermique ; étude de faisabilité d'une végétalisation partielle des toitures techniques accessibles, pour combiner rétention d'eau pluviale et rafraîchissement évaporatif.		
Bâti existant (remparts) : Restitution de chaleur par les	Modéré à notable	Réduire	Végétalisation en partie haute des remparts (bacs de plantation, structures légères rapportées), avec	Résiduel, limité par les	En étude : validation

Nature des impacts potentiels	Hiérarchie des impacts	ERC (Éviter / Réduire / Compenser)	Description mesure	Impacts résiduels	Statut de la mesure
surfaces minérales du bâti fortifié, du fait de leur forte inertie thermique.	(inertie thermique du bâti fortifié)		choix d'espèces grimpantes ou basses adaptées à la faible épaisseur de substrat disponible et aux contraintes de conservation du bâti fortifié. • Ombrage ponctuel complémentaire (végétal ou architectural léger) des faces les plus exposées au rayonnement direct.	contraintes de conservation du bâti (entretien, gestion des eaux pluviales, poids admissible sur les structures).	technique et patrimoniale requise avant mise en œuvre.
Végétalisation et confort d'usage : Absence d'îlot de fraîcheur accessible sur le site en l'état existant, alors que l'accès à des espaces rafraîchis constitue un enjeu prioritaire pour les futurs résidents.	Notable	Éviter	• Augmentation significative de la végétalisation du site (espaces verts de pleine terre et toitures), intégration d'îlots plantés multistrates (strates arborée, arbustive et herbacée) répartis sur l'ensemble du périmètre pour maximiser l'effet de rafraîchissement par évapotranspiration ; • Choix d'essences adaptées (couvert dense, feuillage caduc pour un compromis ombrage estival/apport solaire hivernal, faible besoin hydrique) ; • Arrosage de complément programmé sur les 3 premières années pour garantir la reprise.	Amélioration potentielle importante par rapport à l'état existant.	En étude : dimensionnement et localisation des îlots à préciser.
		Compenser	• Création d'îlots plantés en contrebas des remparts, dimensionnés pour constituer un véritable point de fraîcheur accessible au public (mobilier, ombrage), localisés à proximité des zones de plus forte fréquentation.		

Nature des impacts potentiels	Hiérarchie des impacts	ERC (Éviter / Réduire / Compenser)	Description mesure	Impacts résiduels	Statut de la mesure
			Création de noues paysagères permettant l'infiltration des eaux pluviales et contribuant au rafraîchissement du site.		

3.2. Le parking de l'usine de Schappe

3.2.1. Les résultats de Score ICU

Le parking de l'usine de Schappe a été identifié en section 2.3 comme le secteur le plus sensible à l'effet d'ICU sur le périmètre d'étude, du fait de son revêtement actuel en enrobé foncé. Cette partie détaille, à l'aide de l'outil Score ICU, l'évolution du risque de surchauffe entre l'état existant et le projet d'aménagement. Cette partie vise à comparer le site existant et le projet afin d'évaluer l'impact du projet sur l'îlot de chaleur.

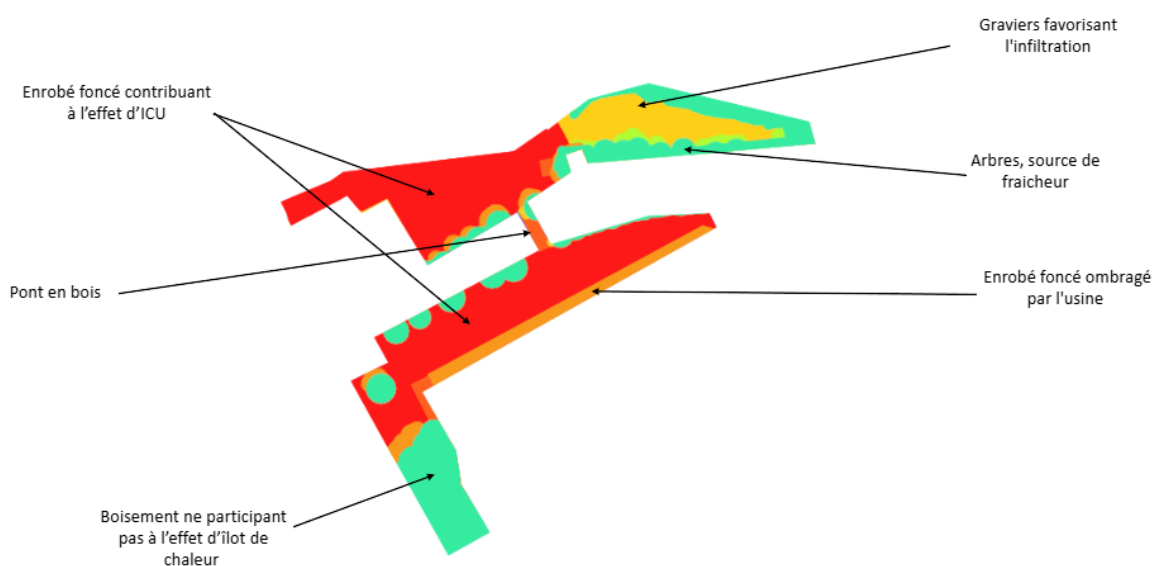


Figure 16 - Score ICU du parking de l'usine de Schappe

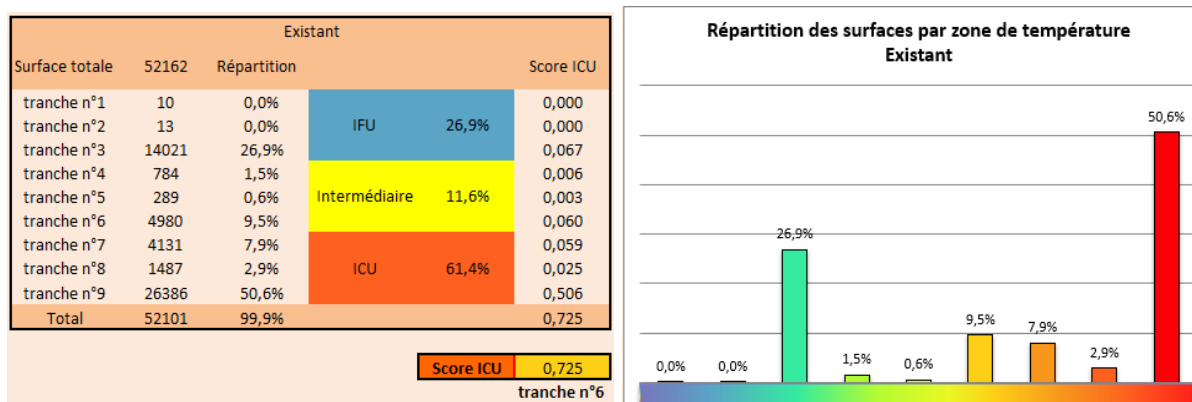


Figure 17 - Détail de la répartition du Score ICU

Le score ICU du site en l'état est de 0,725.

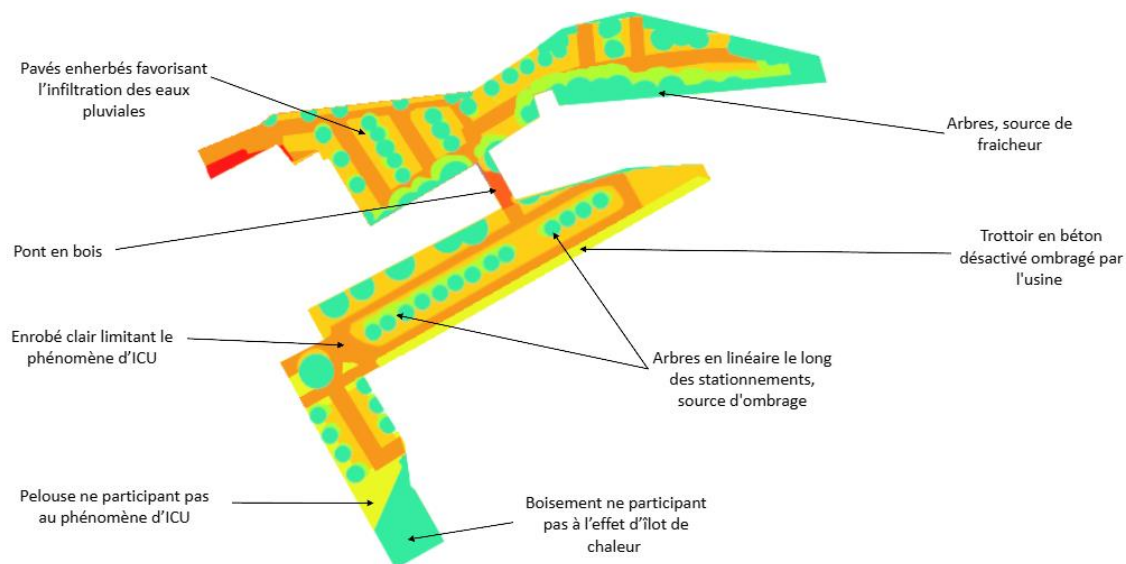


Figure 18 - Score ICU du principe d'aménagement du parking de l'usine de Schappe

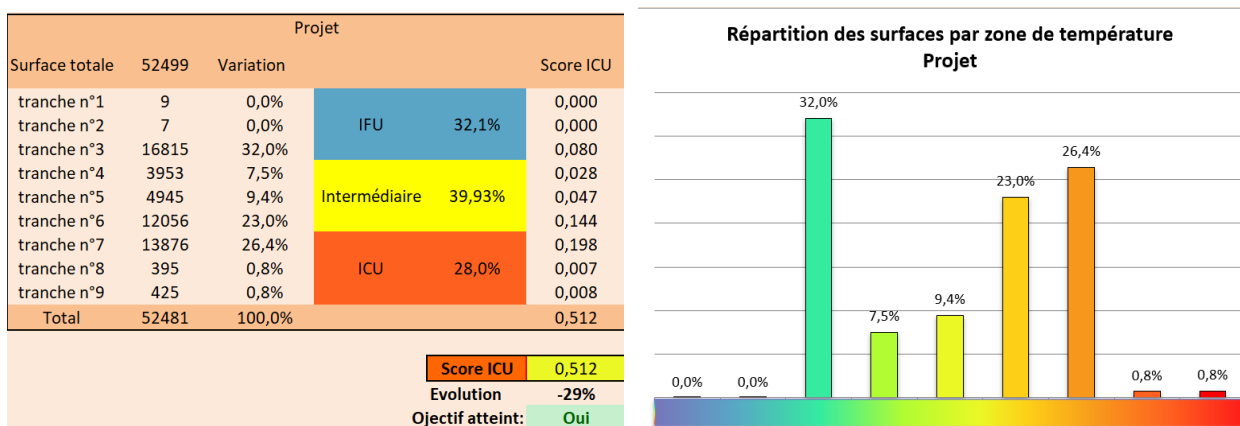


Figure 19 - Détail de la répartition du Score ICU

Le score ICU de l'aménagement du parking de l'usine de la Schappe est de 0,512. Cela correspond à une diminution de 29% par rapport au score ICU du site existant. Ainsi, les aménagements proposés permettent de réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain. Cela s'explique par la correction simultanée des trois facteurs qui pénalisent aujourd'hui le site : l'enrobé foncé existant présente un albédo très faible, ce qui maximise l'absorption du rayonnement solaire, une émissivité limitant le refroidissement nocturne, ainsi qu'une imperméabilité totale qui supprime tout effet rafraîchissant par évapotranspiration. Le projet agit sur ces trois leviers à la fois : le remplacement par un enrobé clair augmente l'albédo et réduit l'absorption solaire ; le passage en pavés enherbés sur les places de stationnement restaure une part de perméabilité et permet un rafraîchissement évaporatif ; et la préservation des arbres adultes en bordure de Durance apporte un ombrage complémentaire.

3.2.2. Impacts du projet et préconisations

Conformément à la démarche « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) présentée, les impacts potentiels du projet sur le phénomène d'îlot de chaleur urbain sont présentés, puis hiérarchisés afin d'orienter les mesures à mettre en œuvre en priorité. Le tableau ci-après présente, pour chaque impact identifié : sa nature et son origine, son niveau d'intensité attendu, le type de mesure associé au titre de la séquence ERC, le contenu opérationnel de la mesure proposée, le niveau d'impact résiduel estimé une fois la mesure mise en œuvre et enfin l'état d'avancement ou d'engagement de la mesure à ce stade de la conception.

Nature des impacts potentiels	Hiérarchie des impacts	ERC (Éviter / Réduire / Compenser)	Description mesure	Impacts résiduels	Statut de la mesure
Sols et stationnement : Restitution de chaleur par l'enrobé foncé existant du parking, du fait de son faible albédo.	Notable	Éviter	- Remplacement de l'enrobé existant par un enrobé clair à fort albédo sur l'ensemble des voies de circulation. - Mise en œuvre de pavés enherbés ou d'un stabilisé perméable renforcé sur les places de stationnement, non circulées en continu. - Dimensionnement de la structure porteuse adapté à la charge et à la fréquence de passage des véhicules stationnés.	Faible sur les places en pavés enherbés ; modéré résiduel sur les voies de circulation traitées en enrobé clair.	En étude : choix du liant clair et plan de répartition enrobé/pavés enherbés à valider.
		Réduire	- Plantation d'un alignement d'arbres d'ombrage à canopée large aux abords des places et des voies de circulation les plus exposées. - Installation de structures d'ombrage complémentaires (ombrières photovoltaïques) là où la plantation n'est pas suffisante.	Faible à modéré selon le taux de couverture arborée/ombrage effectivement atteint et la généralisation de l'enrobé clair.	En étude : plan de plantation et d'ombrage à valider.
Sols et stationnement : Imperméabilisation d'une surface	Modéré	Éviter	Limitation au strict nécessaire de l'emprise imperméabilisée du projet.	Modéré, atténué par la part de surface maintenue perméable.	En étude : plan d'aménagement

Nature des impacts potentiels	Hierarchie des impacts	ERC (Éviter / Réduire / Compenser)	Description mesure	Impacts résiduels	Statut de la mesure
actuellement en graviers (semi-perméable, non traitée), du fait de la création du parking.			Conservation en stabilisé perméable ou en graviers stabilisés des zones à faible fréquentation (bandes de manœuvre, abords non circulés).		des surfaces à confirmer.
		Réduire	- Traitement en enrobé clair (plutôt que foncé) sur les voies de circulation. - Mise en œuvre de pavés enherbés sur les places de stationnement. - Densification de la végétation (haies basses, noues plantées) sur les délaissés de la zone pour renforcer l'effet rafraîchissant.	Modéré, réduit par la généralisation des revêtements clairs/perméables et la végétalisation des délaissés.	En étude : dimensionnement des noues et choix des essences à définir.
Îlot de fraîcheur : Proximité d'une zone de fraîcheur existante (abords de la Durance et arbres adultes), à préserver dans l'aménagement du parking.	Notable	Éviter	- Préservation stricte des arbres adultes existants sur les rives de la Durance (périmètre de protection racinaire, absence de terrassement ou de stockage de matériaux sous couvert). - Adaptation éventuelle du plan de stationnement pour ne pas empiéter sur cette zone.	Négligeable si le périmètre de protection des arbres est respecté.	En étude : plan de préservation des arbres à préciser.
		Réduire	Création de liaisons piétonnes ombragées entre le parking et la zone de fraîcheur, pour en favoriser l'usage par les visiteurs.	Effet positif attendu sur le confort d'usage du parking, en complément de la préservation des arbres existants.	En étude : tracé des liaisons piétonnes à préciser.

4. CONCLUSION

L'analyse macroscopique du projet Fort des Têtes - Briançon a permis d'identifier **deux secteurs prioritaires** au regard du phénomène d'îlot de chaleur urbain : le Fort des Têtes et le parking de l'usine de Schappe. Bien qu'ils ne soient pas situés sur des îlots de chaleur identifiés à l'échelle de la commune de Briançon, **l'intensification des usages** liée au projet sur ces deux secteurs rend nécessaire de les étudier plus précisément. Les autres aménagements du programme (transport par câble, réhabilitation de l'accès au Fort) ont quant à eux été jugés d'incidence négligeable à faible sur l'ICU, du fait de leur faible artificialisation, de leur implantation en milieu boisé ou de leur emprise sur des voiries existantes.

L'application de l'outil Score ICU aux deux secteurs prioritaires met en évidence des trajectoires opposées. Sur le **Fort des Têtes**, le score ICU passe de 0,641 à l'état existant à 0,650 avec le projet, soit une légère augmentation de 1 %. Cette dégradation s'explique principalement par la création de cheminements minéraux, dont l'effet négatif (stockage de chaleur, imperméabilisation) n'est pas totalement compensé par la conservation d'une large part de la pelouse existante. Sur le parking de **l'usine de Schappe**, à l'inverse, le score ICU diminue de 0,725 à 0,512, soit une amélioration de 29 %, portée par le remplacement de l'enrobé foncé actuel par des revêtements plus clairs et perméables et par la proximité de la zone de fraîcheur de la Durance.

Ces résultats orientent les enjeux de la démarche « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) proposée pour chacun des deux secteurs. Sur le Fort des Têtes, la vigilance porte prioritairement sur :

- La limitation de l'imperméabilisation liée aux nouveaux cheminements (choix de matériaux clairs et perméables, ombrage par plantation) ;
- Le traitement de l'albédo des toitures rénovées, dans le respect des contraintes patrimoniales du site classé ;
- La création d'îlots de fraîcheur accessibles, aujourd'hui absents du site, pour améliorer le confort des futurs usagers.

Sur le parking de l'usine de Schappe, les enjeux ERC portent principalement sur :

- Le remplacement de l'enrobé foncé existant par un enrobé clair et des pavés enherbés sur les places de stationnement ;
- La limitation de l'imperméabilisation de la surface actuellement en graviers ;
- La préservation et la valorisation de la zone de fraîcheur existante en bordure de la Durance.

ANNEXE : TABLEAU DES AFFECTATIONS DES ZONES PAR COUCHES DE TEMPÉRATURES

EXPOSITION	TRANCHE 1 112/127/192 #7071c0	TRANCHE 2 90/165/198 #5a5c6	TRANCHE 3 53/235/160 #35eba0	TRANCHE 4 177/252/51 #b1fc33	TRANCHE 5 235/248/38 #ebf826	TRANCHE 6 253/208/23 #fdd017	TRANCHE 7 247/152/28 #f7981c	TRANCHE 8 254/97/31 #fe611f	TRANCHE 9 254/25/25 #fe1919
PLEIN SOLEIL	Cours d'eau	Bassin de rétention Forêt / Bosquets Ripisylve	Noue Paysagère Arbre Fontaine sur Minéral clair	Massif Haut Haie Fontaine sur Minéral foncé Jardin sur Dalles	Massif Bas Terrains de sport Gazon / Pelouse Nidagravel gazon / Dalles TTE Jachère / Prairie Fleurie Surface Blanche Dalles pododactiles Bac Acier Clair CoolRoof Verre Panneaux Photovoltaïques Toiture Métallique claire Toiture Végétale Sédum irriguée Toiture Végétalisée Extensive - Semi extensive (+ 20cl substrat)	Zone Cultivée (Agri) Mélange Terre/Pierre Terre Nue (Tous sols) Surface Jaune Pavés Pierre naturelle engazonnés Pavés/Dalles/ Carrelage Clairs Calcaire/Stabilisé Clair Nidagravel Gravier clair Paillage Minéral Clair Graviers Clairs (Galets, Marbre) Béton Clair, Ciré, Poli Travertin/Opus Romain Clair Gabions Clairs Graviers Clairs (Galets, Marbre) Tuiles Pierre Naturelles claires Mélange Terre Pierre	Paillage Clair (Chanvre/ BRF) Surface Grise Surface Verte Béton Pur / Balayé / Désactivé Béton à surface dépolluante Résine Claire (Beige, Ocre, Jaune) Canniveaux/Bordures VRD Enrobé/Asphalte Clair Stabilisé gris/ancien Graviers Grès, Granit Pavés Ocre Plexiglass Chaume/Paille/Chanvre Graviers Grès, Granit Tuiles Photovoltaïques Tuiles Béton pur	Paillage Foncé (Cacao, Pin) Bois Clair (Pattelage/Terrasse) Surface Verte Route Solaire Pavés/Dalles/Carrelage Foncé Graviers Pouzzolane/Porphyre Enrobé grenailé Résine Verte Béton foncé Brique/Terre Cuite Enrobé dépolluant Noxer Gabions Foncés Graviers Pouzzolane/Porphyre Bois Clair (Pattelage/Terrasse) Tuiles Terre-cuite Tuiles Béton Foncé Cuivre, Corten	Bois Foncé (Pattelage/Terrasse) Surface Rouge Surface Noire Gazon synthétique EPDM (Bâche, Insert) Enrobé/Asphalte foncé Résine Foncée (Rouge, Noire) Ardoise Schiste, Basalte Paillage Minéral Foncé Bitume souple Aire Jeux Bac Acier Foncé Bois Foncé (Pattelage/Terrasse) Graviers Foncés (Ardoise) Toit bituminé Toiture Métallique foncée Zinc, Aluminium, Plomb Tuiles Pierre naturelles foncée Shingle (fibre verre et bitume)
OMBRE PARTIELLE	Cours d'eau Bassin de rétention	Ripisylve Noue Paysagère Arbre Fontaine sur Minéral clair	Massif Haut Haie Fontaine sur Minéral foncé Jardin sur Dalles	Massif Bas Terrains de sport Gazon / Pelouse Nidagravel gazon / Dalles TTE Jachère / Prairie Fleurie Surface Blanche Dalles pododactiles Bac Acier Clair CoolRoof Verre Panneaux Photovoltaïques Toiture Métallique claire Toiture Végétale Sédum irriguée Toiture Végétalisée Extensive - Semi extensive (+ 20cl substrat)	Zone Cultivée (Agri) Mélange Terre/Pierre Terre Nue (Tous sols) Surface Jaune Pavés Pierre naturelle engazonnés Pavés/Dalles/ Carrelage Clairs Calcaire/Stabilisé Clair Nidagravel Gravier clair Paillage Minéral Clair Graviers Clairs (Galets, Marbre) Béton Clair, Ciré, Poli Travertin/Opus Romain Clair Gabions Clairs Graviers Clairs (Galets, Marbre) Tuiles Pierre Naturelles claires Toiture végétale Sédum	Paillage Clair (Chanvre/ BRF) Bois Foncé (Pattelage/Terrasse) Bois Clair (Pattelage/Terrasse) Surface Grise Surface Bleue Béton Pur / Balayé / Désactivé Béton à surface dépolluante Résine Claire (Beige, Ocre, Jaune) Canniveaux/Bordures VRD Enrobé/Asphalte Clair Stabilisé gris/ancien Graviers Grès, Granit Pavés Ocre Plexiglass Chaume/Paille/Chanvre Graviers Grès, Granit Tuiles Photovoltaïques Tuiles Béton pur	Paillage Foncé (Cacao, Pin) Surface Verte Route Solaire Pavés/Dalles/Carrelage Foncé Graviers Pouzzolane/Porphyre Enrobé grenailé Résine Verte Béton foncé Brique/Terre Cuite Enrobé dépolluant Noxer Gabions Foncés Graviers Pouzzolane/Porphyre Tuiles Terre-cuite Tuiles Béton Foncé Cuivre, Corten	Surface Rouge Surface Noire Gazon synthétique EPDM (Bâche, Insert) Enrobé/Asphalte foncé Résine Foncée (Rouge, Noire) Ardoise Schiste, Basalte Paillage Minéral Foncé Bitume souple Aire Jeux Bac Acier Foncé Graviers Foncés (Ardoise) Toit bituminé Toiture Métallique foncée Zinc, Aluminium, Plomb Tuiles Pierre naturelles foncée Shingle (fibre verre et bitume)	
OMBRE PLEINE	Cours d'eau Noue Paysagère Bassin de rétention Ripisylve Fontaine sur Minéral clair	Massif Haut Haie Arbre Fontaine sur Minéral foncé Jardin sur Dalles	Massif Bas Terrains de sport Gazon / Pelouse Nidagravel gazon / Dalles TTE Jachère / Prairie Fleurie Surface Blanche Dalles pododactiles Bac Acier Clair CoolRoof Verre Panneaux Photovoltaïques Toiture Métallique claire Toiture Végétale Sédum irriguée Toiture Végétalisée Extensive - Semi extensive (+ 20cl substrat)	Zone Cultivée (Agri) Mélange Terre/Pierre Terre Nue (Tous sols) Surface Jaune Pavés Pierre naturelle engazonnés Pavés/Dalles/ Carrelage Clairs Calcaire/Stabilisé Clair Nidagravel Gravier clair Paillage Minéral Clair Graviers Clairs (Galets, Marbre) Béton Clair, Ciré, Poli Travertin/Opus Romain Clair Gabions Clairs Graviers Clairs (Galets, Marbre) Tuiles Pierre Naturelles claires Toiture végétale Sédum	Paillage Clair (Chanvre/ BRF) Bois Foncé (Pattelage/Terrasse) Bois Clair (Pattelage/Terrasse) Surface Grise Surface Bleue Béton Pur / Balayé / Désactivé Béton à surface dépolluante Résine Claire (Beige, Ocre, Jaune) Canniveaux/Bordures VRD Enrobé/Asphalte Clair Stabilisé gris/ancien Graviers Grès, Granit Pavés Ocre Plexiglass Chaume/Paille/Chanvre Graviers Grès, Granit Tuiles Photovoltaïques Tuiles Béton pur	Paillage Foncé (Cacao, Pin) Surface Verte Route Solaire Pavés/Dalles/Carrelage Foncé Graviers Pouzzolane/Porphyre Enrobé grenailé Résine Verte Béton foncé Brique/Terre Cuite Enrobé dépolluant Noxer Gabions Foncés Graviers Pouzzolane/Porphyre Tuiles Terre-cuite Tuiles Béton Foncé Cuivre, Corten	Surface Rouge Surface Noire Gazon synthétique EPDM (Bâche, Insert) Enrobé/Asphalte foncé Résine Foncée (Rouge, Noire) Ardoise Schiste, Basalte Paillage Minéral Foncé Bitume souple Aire Jeux Bac Acier Foncé Graviers Foncés (Ardoise) Toit bituminé Toiture Métallique foncée Zinc, Aluminium, Plomb Tuiles Pierre naturelles foncée Shingle (fibre verre et bitume)		